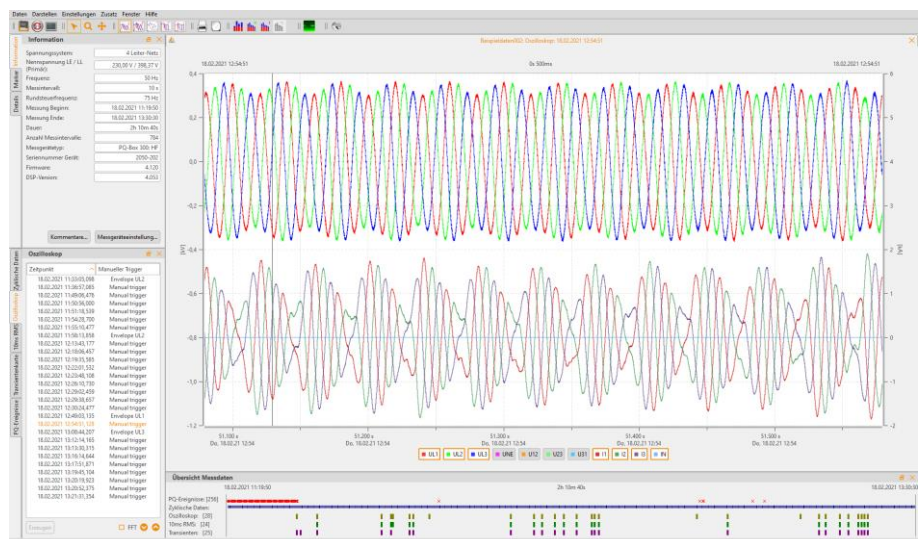
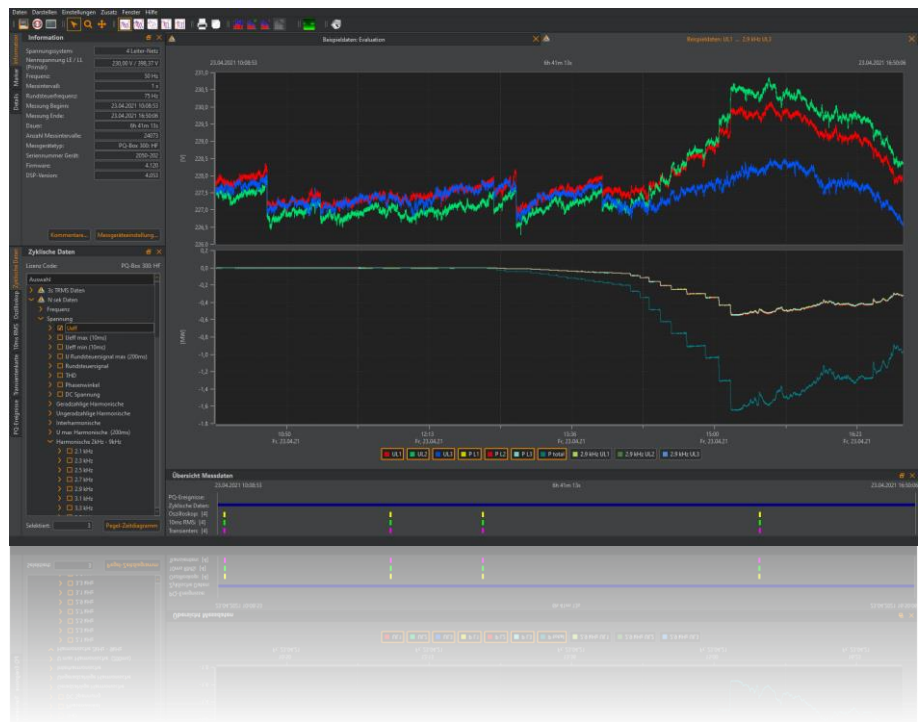




Manual de instrucciones

Software de evaluación Power-Quality





Indicación:

Por favor, tenga en cuenta que el presente manual de instrucciones no puede representar en ningún caso la referencia más actual del aparato. Si, por ejemplo, ha cambiado el firmware del aparato a través de Internet por una versión de firmware superior, es posible que no todos los puntos de esta descripción se ajusten al producto.

En este caso, póngase en contacto con nosotros directamente o bien utilice la versión más reciente del manual de Instrucciones de uso disponible en nuestra página de Internet (www.a-eberle.de).

A. Eberle GmbH & Co. KG

Frankenstraße 160

D-90461 Nürnberg

Teléfono: 0911 / 62 81 08 0

Fax: 0911 / 62 81 08 99

Correo electrónico: info@a-eberle.de

Internet: www.a-eberle.de

La empresa **A. Eberle GmbH & Co. KG** no asume ninguna responsabilidad por daños o pérdidas de cualquier tipo debido a errores de impresión o cambios en este manual de instrucciones.

Copyright 2017 by A. Eberle GmbH & Co. KG

All rights reserved.

Índice de contenidos

1.	Software de evaluación WinPQ mobil	6
1.1	Software – instalación / desinstalación / actualización	6
1.2	Asistente para la instalación	8
1.3	Pantalla inicial WinPQ mobil	9
1.4	Ajuste general del software	10
1.4.1	Cambiar idioma	10
1.4.2	Cambiar los colores de las líneas	10
1.4.3	Ajustes básicos para la exportación:	11
1.4.4	Instalación general	12
1.4.5	Ajuste básico de los armónicos	14
1.4.6	Modificar el diseño del WinPQ mobil	15
1.5	Ajustes de TCP/IP	16
1.6	Carga de los datos de medición del aparato de medición PQ-Box en el PC	16
1.6.1	Administración de carpetas de datos	18
1.6.2	Cargar los datos de medición con la medición en marcha	19
1.6.3	Rápida transmisión de datos en el modo de soporte de datos USB	20
1.7	Evaluación de datos de medición	21
1.7.1	Pantalla de inicio después de cargar una medición:	23
1.8	Evaluación normalizada según EN50160 e IEC61000-2-2	26
1.8.1	Crear informe EN50160 / IEC61000-2-2:	30
1.9	Evaluación gráfica de los armónicos de tensión	31
1.10	Evaluación gráfica de los armónicos de corriente	32
1.10.1	Diagramas de barras	32
1.10.2	Evaluación de los armónicos de corriente según D-A-CH-CZ	34
1.11	Representación de los supraarmónicos (solo PQ-Box 300)	35
1.12	Diagramas de nivel-tiempo de los datos a largo plazo	36
1.12.1	Colocación de marcadores	37
1.12.2	Representación de los tipos de líneas	38
1.12.3	Otras funciones en el menú contextual (botón derecho del ratón):	39
1.12.4	Ajuste de la línea de valores límite	40
1.12.5	Añadir comentario	41
1.12.6	Registros de osciloscopio	42
1.12.7	Registros de interferencias RMS 10 ms	45
1.12.8	Registro de transitorios (solo PQ-Box 200, PQ-Box 300)	46
1.12.9	Registro de control remoto	48
1.12.10	Eventos PQ	49

1.12.11	Exportación de datos – datos de intervalos.....	51
1.12.12	Funciones adicionales	54
1.12.13	Comparar entre sí dos mediciones diferentes.....	55
2.	Valores límite y ajustes del PQ-Box.....	56
2.1	Instalación - ajustes básicos.....	58
2.1.1	Registro de valores de medición PQ-Box.....	60
2.1.2	Ajustar el factor de multiplicación del convertidor	62
2.1.3	Ajuste del cálculo de potencia	64
2.1.4	Entrada AUX.....	64
2.2	Instalación – valores límite EN50160 / IEC61000-2-2 / IEC61000-2-4.....	65
2.3	Ajustes del activador osciloscopio, registro.....	67
2.3.1	Explicación de las condiciones del activador	68
2.4	Registro del valor eficaz de 10 ms	69
2.5	Activador automático	70
2.6	Activador mediante entrada binaria (solo PQ-Box 200/PQ-Box 300).....	71
2.7	Instalación para el análisis de la señal de control remoto.....	72
2.8	Tarjeta de medición de transitorios (solo PQ-Box 200 con la opción T1).....	73
2.9	Tarjeta de medición de alta frecuencia (solo PQ-Box 300).....	74
2.10	Control del tiempo	75
2.11	Actualización del firmware	76
2.12	Actualización del firmware del PQ-Box 100.....	78
2.13	Actualización de la licencia del PQ-Box.....	79
3.	Convertidor de datos.....	80
3.1	Juntar mediciones parciales en una medición completa.....	81
4.	Análisis online: PQ-Box y PC	82
4.1	Online – Imagen del osciloscopio	83
4.2	Osciloscopio AF (solo PQ-Box 300)	84
4.3	Espectro FFT online.....	85
4.4	Online – Espectro AF (solo PQ-Box 300)	87
4.5	Online - Armónicos	89
4.6	Online – Interarmónicos	90
4.7	Online – Bandas de frecuencia 2 kHz a 9 kHz	91
4.8	Online – Dirección de los armónicos.....	92
4.9	Diagrama online nivel-tiempo	93
4.10	Potencia de los armónicos	94
4.11	Online - Detalles valores de medición	95
4.12	Online - Diagrama vectorial	96
4.13	Triángulo de potencia	97

4.14	Estado online del PQ Box	98
5.	Datos de medición – Método de medición	99
5.1	Magnitudes de medición	99
5.2	Método de medición / Fórmulas del PQ-Box.....	99

1. Software de evaluación WinPQ mobil

El software de evaluación WinPQ mobil es compatible con los analizadores de red móviles **PQ-Box 50, PQ-Box 100, PQ-Box 150, PQ Box 200 y PQ-Box 300.**

Ha sido desarrollado junto con empresas de suministro eléctrico con el objetivo de crear una solución adaptable y de fácil manejo para evaluar los parámetros de calidad de la red de las redes de distribución eléctrica.

El analizador de red es adecuado para realizar análisis de red en redes de baja, media y alta tensión.

La intención del programa es preparar los datos de medición de la calidad de la electricidad archivados y los registros de interferencias para el observador y mostrarlos de un modo adecuado en la pantalla del PC. Para este fin, el programa ofrece herramientas para la selección eficiente de los datos almacenados, una serie de modos de representación con gráficos y tablas con las características de la calidad de la tensión según la norma europea **EN50160, la IEC61000-2-2 o la norma para redes industriales IEC61000-2-4.**

- ▶ **Elaboración automática de informes según el nivel de compatibilidad de EN50160, IEC61000-2-2 o IEC61000-2-4**
- ▶ **Información sobre interferencias en la red mediante registros de interferencias**
- ▶ **Gestión de numerosas mediciones**
- ▶ **Registro de datos a largo plazo e incidentes**
- ▶ **Análisis estadísticos a largo plazo**
- ▶ **Correlación de incidentes y diferentes datos de medición**
- ▶ **Evaluación cómoda para el usuario, orientada a la aplicación**

1.1 Software – instalación / desinstalación / actualización

Requisitos del sistema:

Sistema operativo: Microsoft Windows 7 (32 bit y 64 bit)

Microsoft Windows 8

Microsoft Windows 10

Memoria RAM mín. 2 GByte

El software WinPQ mobil está disponible gratuitamente como versión de 32 bit y de 64 bit.

Instalación del software de evaluación:

Para iniciar la instalación del software de evaluación introduzca el CD de instalación en la unidad de disco CD-ROM. Con la función de arranque automático activada, el programa de instalación se inicia automáticamente. De lo contrario, navegue por el directorio raíz de su unidad de disco CD-ROM e inicie el archivo **Setup.exe** haciendo doble clic sobre él.

La instalación cumple el estándar habitual de Windows, incluida la desinstalación del sistema del programa mediante el control del sistema "Software". El lugar de instalación de los programas (directorio de destino) se puede elegir libremente durante la instalación.



Instale el software en un directorio en el que tenga derechos de lectura y escritura.

El icono de inicio de **WinPQ mobil (64 bit)** se crea automáticamente en el escritorio del PC.

Desinstalación del software a través del control del sistema:

La eliminación de todos los componentes del PC se efectúa a través de Windows "Control del sistema".

En "Software", entrada "WinPQ mobil", con el botón "Eliminar" se borra el software de evaluación.

Se eliminan por completo todas las partes del programa, incluidos los enlaces creados, tras una confirmación. Antes de la desinstalación hay que cerrar los componentes del programa iniciados.

Actualización del software

El software de evaluación y todas las actualizaciones se encuentran disponibles gratuitamente en nuestra página web en el grupo de productos "Power Quality":

www.a-eberle.de

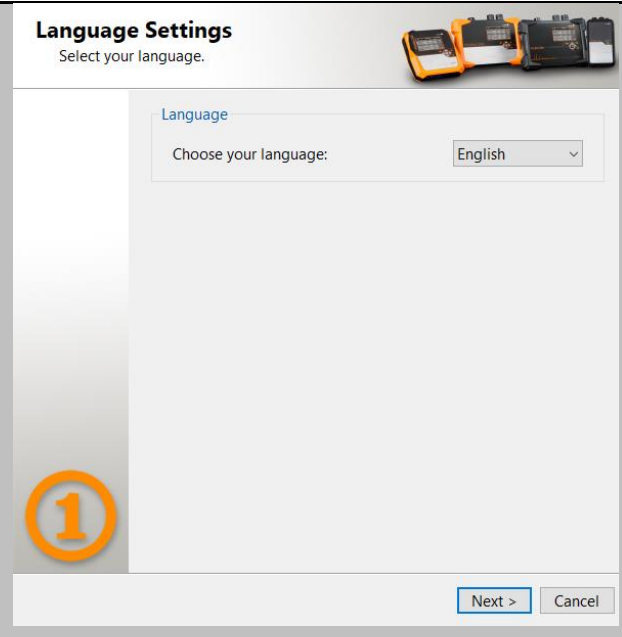
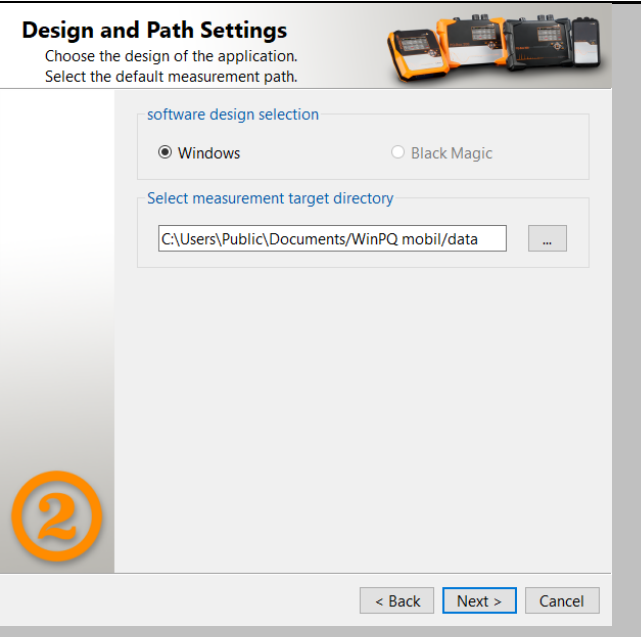


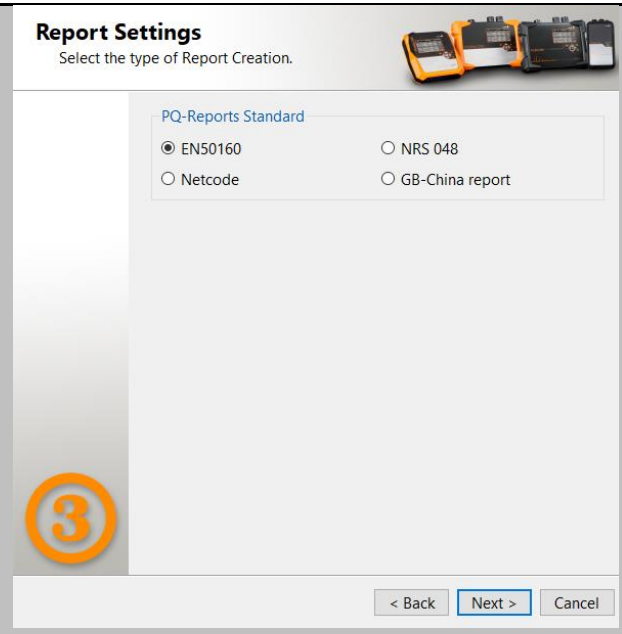
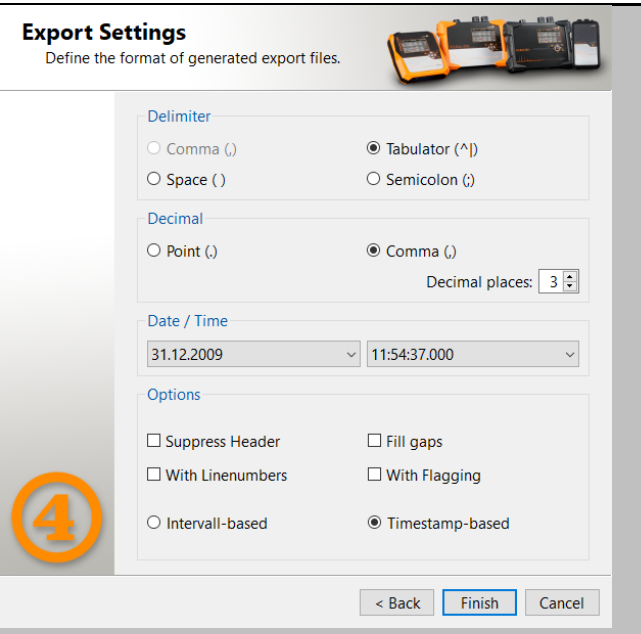
Por favor, instale también el firmware del aparato actualizado en su aparato de medición para poder utilizar nuevas funciones.

Nosotros lo regulamos.

1.2 Asistente para la instalación

En el caso de una nueva instalación del software (no después de actualizar el software), al abrirlo por primera vez se abre un asistente para la instalación. Se consultan automáticamente los ajustes específicos del cliente y del país y se adoptan en el software. Todos los ajustes se pueden modificar posteriormente en el software en el ajuste general.

Selección del idioma	Selección del diseño y directorio de destino para los datos
 <p>Language Settings Select your language.</p> <p>Language</p> <p>Choose your language: English</p> <p>1</p> <p>Next > Cancel</p>	 <p>Design and Path Settings Choose the design of the application. Select the default measurement path.</p> <p>software design selection</p> <p><input checked="" type="radio"/> Windows <input type="radio"/> Black Magic</p> <p>Select measurement target directory</p> <p>C:\Users\Public\Documents\WinPQ mobil\data</p> <p>2</p> <p>< Back Next > Cancel</p>

Selección del informe estándar	Ajustes para la exportación de datos
 <p>Report Settings Select the type of Report Creation.</p> <p>PQ-Reports Standard</p> <p><input checked="" type="radio"/> EN50160 <input type="radio"/> NRS 048 <input type="radio"/> Netcode <input type="radio"/> GB-China report</p> <p>3</p> <p>< Back Next > Cancel</p>	 <p>Export Settings Define the format of generated export files.</p> <p>Delimiter</p> <p><input type="radio"/> Comma (,) <input checked="" type="radio"/> Tabulator (^T) <input type="radio"/> Space () <input type="radio"/> Semicolon (;)</p> <p>Decimal</p> <p><input type="radio"/> Point (.) <input checked="" type="radio"/> Comma (,)</p> <p>Decimal places: 3</p> <p>Date / Time</p> <p>31.12.2009 11:54:37.000</p> <p>Options</p> <p><input type="checkbox"/> Suppress Header <input type="checkbox"/> Fill gaps <input type="checkbox"/> With Linenumbers <input type="checkbox"/> With Flagging <input type="radio"/> Intervall-based <input checked="" type="radio"/> Timestamp-based</p> <p>4</p> <p>< Back Finish Cancel</p>

1.3 Pantalla inicial WinPQ mobil

En la pantalla inicial del software de evaluación WinPQ mobil hay 4 botones disponibles para acceder a las diferentes áreas del software:



Abrir una medición del disco duro

Cargar los datos de medición del PQ-Box



Modificar la instalación del PQ-Box (ver capítulo 2: Valores límite y ajustes del PQ-Box)

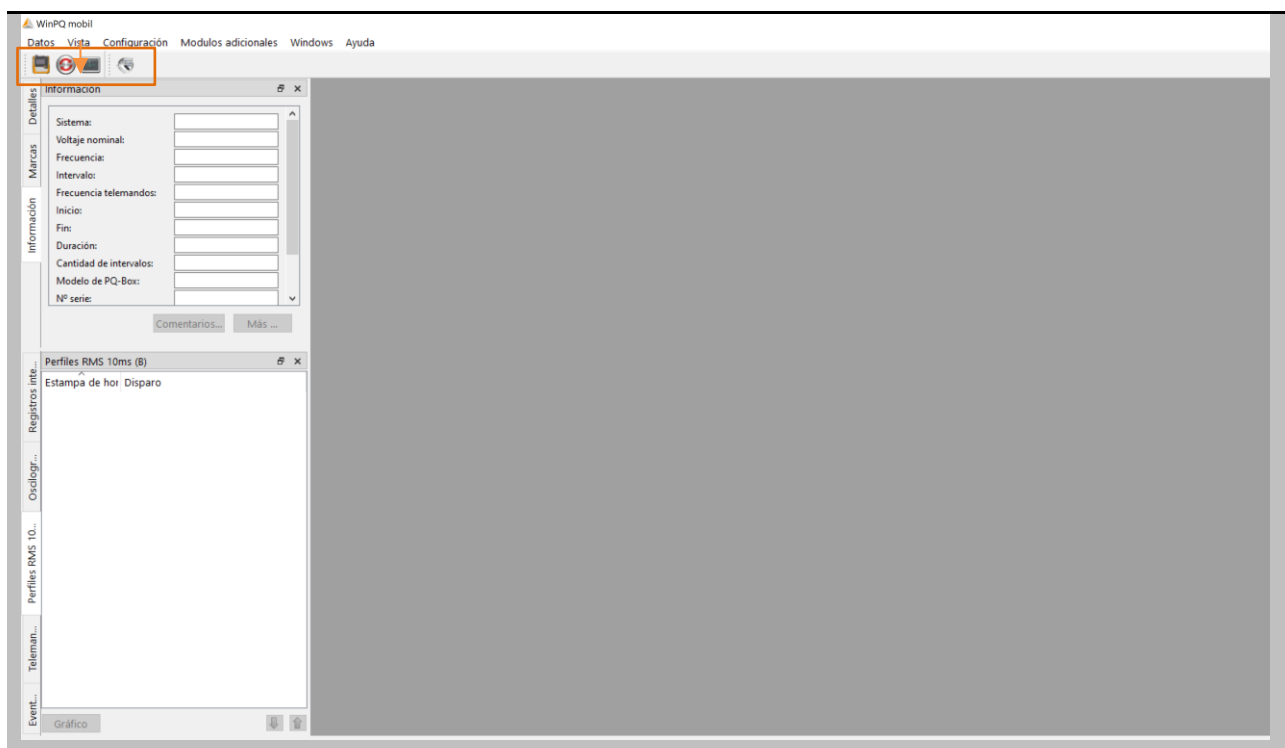


Medición online (ver capítulo 4: Análisis online)



Corrección de datos de medición (ver capítulo 3: Convertidor de datos)

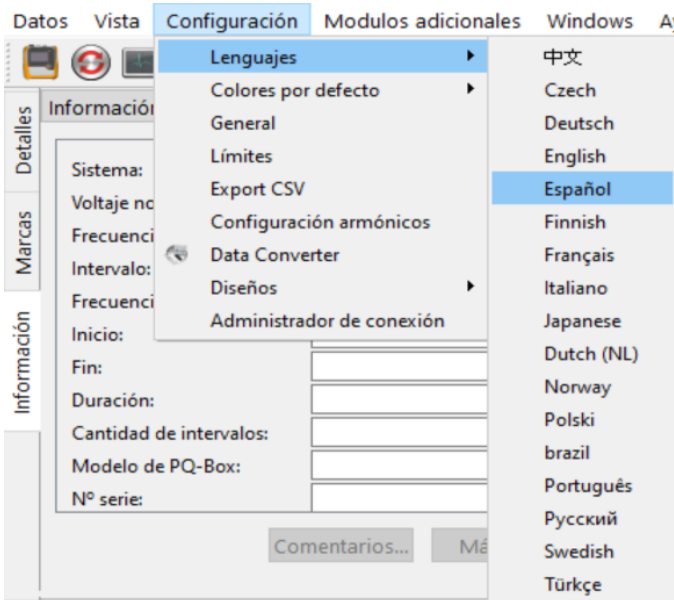
Iconos de la pantalla de inicio del software WinPQ mobil



1.4 Ajuste general del software

1.4.1 Cambiar idioma

En el menú "Ajustes" se puede cambiar el idioma del software de evaluación. Después de cambiar a otro idioma, el software se debe reiniciar para que el cambio surta efecto.



1.4.2 Cambiar los colores de las líneas

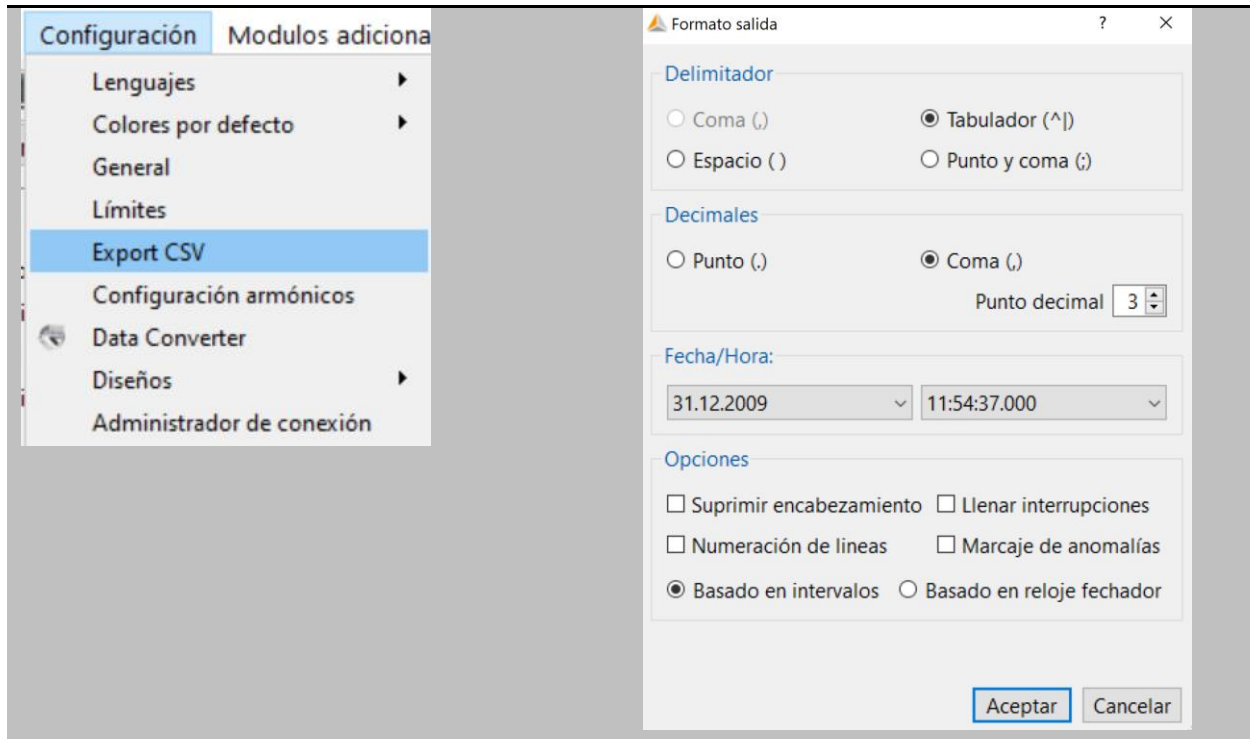
Aquí a cada canal de medición se le puede asignar un color determinado. Se pueden establecer colores de canal tanto para el fondo claro, como para el fondo negro. Para la impresora siempre se utilizan los colores con fondo claro.



1.4.3 Ajustes básicos para la exportación:

En el punto de menú Exportación de datos se puede determinar el formato de los archivos CSV exportados. Además de signos delimitadores, separadores decimales y formato de fecha/hora, están disponibles otras opciones.

Punto de menú para ajustar el formato de **Editar el formato de salida exportación**



Opciones:

- **Ocultar el encabezamiento:** Las informaciones tales como el nombre del pedido de medición, el número del aparato y el intervalo de medición no se muestran en el título.
- **Rellenar huecos:** aquí cuando hay interrupciones en el pedido de medición, los huecos se rellenan con 0. Todos los intervalos de tiempo continúan con un intervalo constante.
- **Con flagging:** Indicación si emitir o no datos de medición que debido a una interferencia se han marcado según IEC61000-4-30 en la exportación de datos.
- **Con numeración de líneas:**
- **Basado en intervalo:** Los valores extremos de tensión y corriente se emiten con el sello de tiempo del intervalo correspondiente.
- **Basado en el sello de tiempo:** Los valores extremos de tensión y corriente se emiten con un sello de tiempo exacto (con precisión de milisegundos).

1.4.4 Instalación general

En los ajustes generales se pueden editar las características de los informes PQ. En los **ajustes básicos** se establece el título del informe normalizado automático, así como dos campos de comentarios que se muestran en cada informe. Además existe la posibilidad de integrar un logotipo propio.

Punto de menú Aspectos Editar los ajustes generales generales

The screenshot displays the configuration interface for the software. On the left, a sidebar menu under 'Configuración' has 'General' selected. The main area is titled 'Básicos' and contains the following sections:

- Básicos:** Fields for 'Título del informe' (Report EN50160/IEC61000-2-2), 'Comentario 1 (fijo):' (Lima), 'Comentario 2 (fijo):' (PQ Department), and 'Logo' (360x115, 300dpi).
- Límites estadísticos:** A table of statistical limits with columns for 'Estadística EN', 'Límite superior', and 'Segun normativa'.

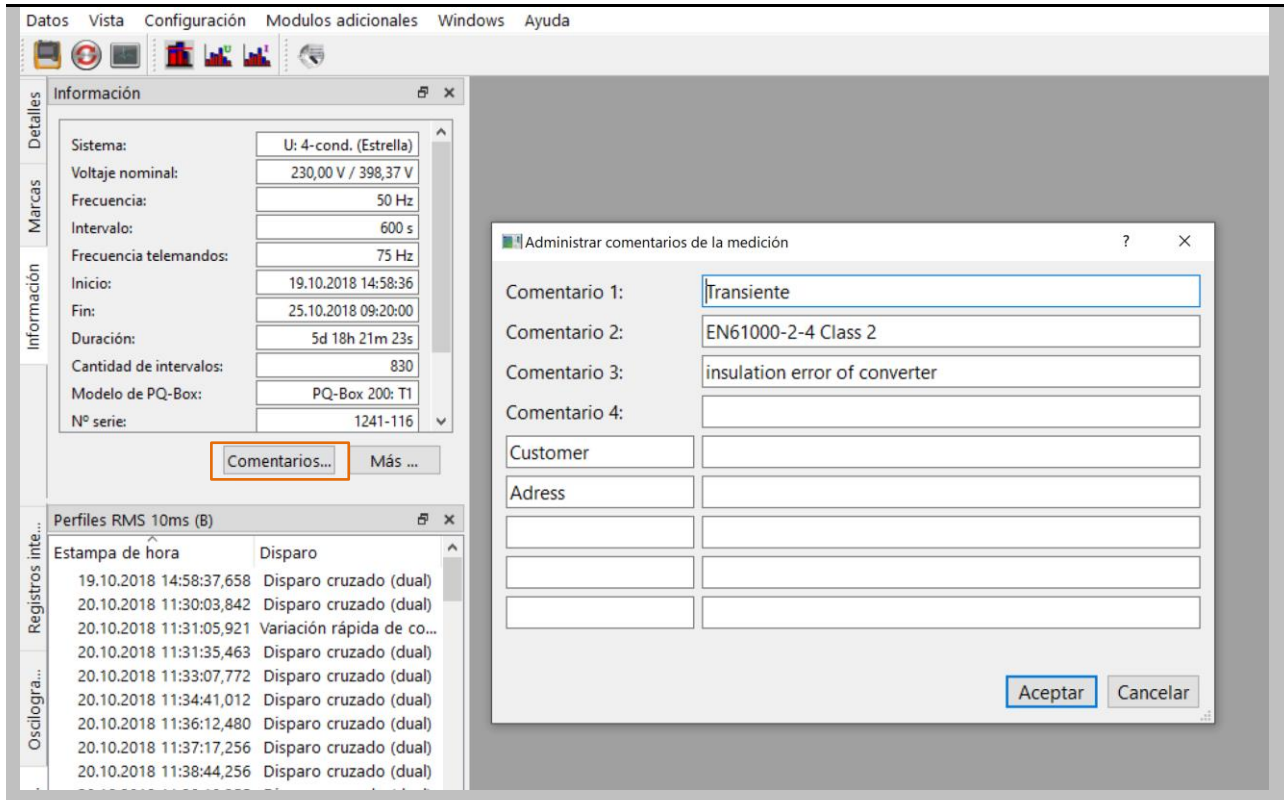
Estadística EN	Límite superior	Segun normativa:
Frecuencia:	99,50%	<input checked="" type="radio"/> EN50160
Voltaje 4-hilos (Estrella):	95,00%	<input type="radio"/> Netcode
Voltaje 3-hilos (Delta):	99,00%	<input type="radio"/> NRS 048
Armónicos / THD:	95,00%	<input type="radio"/> Reporte GB-China
Voltaje desequilibrio / Flicker:	95,00%	
- Etiquetas de encabezado:** Five text input fields for 'Encabezado 1' through 'Encabezado 5' with values: Customer, Address, Contact, Tel, and an empty field.
- Huella de carbono CO2:** A 'Factor' field set to 550 g/kWh.
- Opciones:** Checkboxes for 'Incluye armónicos en informe', 'Incluir Tanphi en informe', 'Informe extendido', 'Informe con marcas de anomalías', and 'Informe con armónicos reducidos a 25ava'.

Opciones adicionales:

- **Ajuste básico de la estadística normalizada:**
Dependiendo de la forma de la red y la evaluación normativa, la valoración estadística se puede adaptar a los informes.
- **Matriz de eventos**
Selección de la matriz de eventos en función del informe normalizado.
- **Campos de texto del informe:**
4 campos de texto para el informe normalizado y todas las impresiones se pueden especificar aquí. Estos aparecen bajo el icono "Comentario" como texto de modelo y aquí se pueden rellenar con información sobre la medición.
- **Factor de CO2:**
En este punto se puede establecer el factor de CO2 para una energía de kWh. Este se puede utilizar después en los datos de largo plazo como base para el cálculo.
- **Informe incluidos armónicos:**
Tener en cuenta los armónicos en el informe normalizado.
- **Informe normalizado incluido tan phi:**
Aquí se pueden mostrar u ocultar los datos de tan(phi) en el informe normalizado.
- **Informe normalizado ampliado:**
Esta función amplía el informe normalizado con información de todos los eventos PQ y de la gráfica ITIC.

- **Informe con flagging:**
Los datos de medición marcados no aparecen en el informe normalizado.
- **Armónicos según EN50160:**
Con la activación solamente se indican en la lista del informe armónicos hasta 25.

Entrada de comentarios sobre la medición



The screenshot displays the software interface with a focus on the 'Información' (Information) panel and a dialog box for managing measurement comments.

Información Panel:

- Sistema: U: 4-cond. (Estrella)
- Voltaje nominal: 230,00 V / 398,37 V
- Frecuencia: 50 Hz
- Intervalo: 600 s
- Frecuencia telemandos: 75 Hz
- Inicio: 19.10.2018 14:58:36
- Fin: 25.10.2018 09:20:00
- Duración: 5d 18h 21m 23s
- Cantidad de intervalos: 830
- Modelo de PQ-Box: PQ-Box 200: T1
- Nº serie: 1241-116

Administrador de comentarios de la medición Dialog:

- Comentario 1: Transiente
- Comentario 2: EN61000-2-4 Class 2
- Comentario 3: insulation error of converter
- Comentario 4: (empty)
- Customer: (empty)
- Adress: (empty)
- Buttons: Aceptar, Cancelar

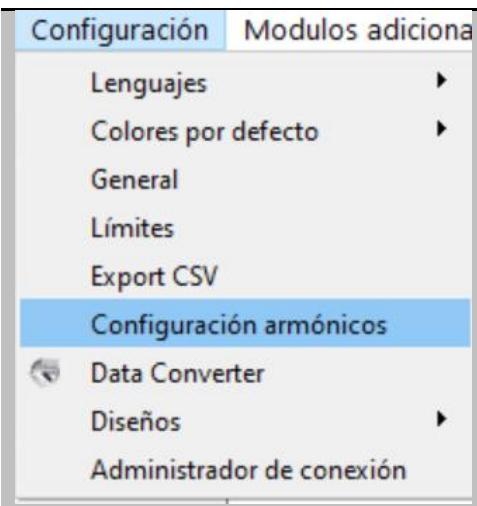
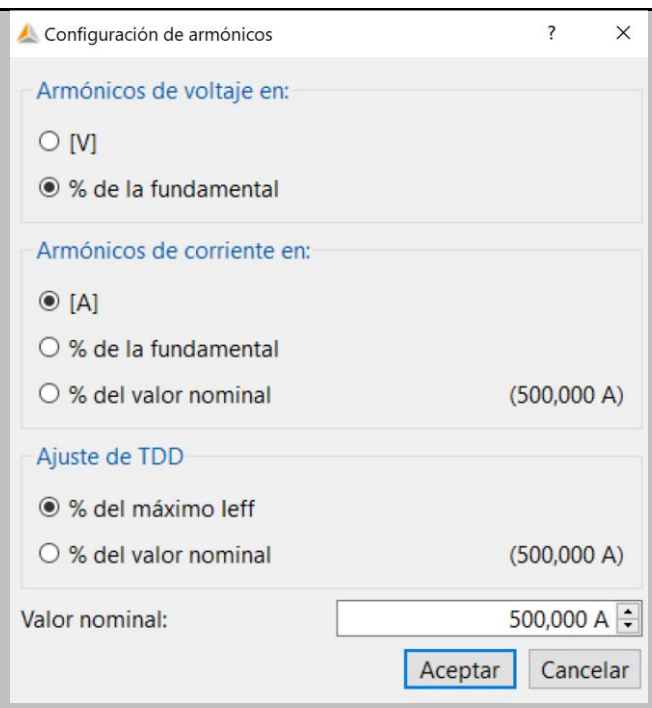
Perfiles RMS 10ms (B) Table:

Estampa de hora	Disparo
19.10.2018 14:58:37,658	Disparo cruzado (dual)
20.10.2018 11:30:03,842	Disparo cruzado (dual)
20.10.2018 11:31:05,921	Variación rápida de co...
20.10.2018 11:31:35,463	Disparo cruzado (dual)
20.10.2018 11:33:07,772	Disparo cruzado (dual)
20.10.2018 11:34:41,012	Disparo cruzado (dual)
20.10.2018 11:36:12,480	Disparo cruzado (dual)
20.10.2018 11:37:17,256	Disparo cruzado (dual)
20.10.2018 11:38:44,256	Disparo cruzado (dual)

1.4.5 Ajuste básico de los armónicos

En "Ajustes / ajuste básico de los armónicos" se puede ajustar el tipo de representación. El cambio de los armónicos de tensión en "V" o "%" no influye en el informe de EN50160. Aquí los armónicos de tensión se muestran siempre en %, los de los valores límite de la norma se deben evaluar siempre en % de la vibración básica H1.

- **Armónicos de tensión:**
Indicación en "Voltios" o "% de la vibración básica"
- **Armónicos de corriente / corriente THD:**
Indicación en "Amperios", "% de la vibración básica" o "% de la corriente nominal de la indicación"
- **Ajustes TDD:**
"% del valor eficaz máximo" o "% de la corriente nominal de la instalación"

Punto de menú para indicar los armónicos	Editar el tipo de indicación
 <p>Configuración Modulos adicionales</p> <ul style="list-style-type: none">Lenguajes ▶Colores por defecto ▶GeneralLímitesExport CSVConfiguración armónicosData ConverterDiseños ▶Administrador de conexión	 <p>Configuración de armónicos</p> <p>Armónicos de voltaje en:</p> <p><input type="radio"/> [V]</p> <p><input checked="" type="radio"/> % de la fundamental</p> <p>Armónicos de corriente en:</p> <p><input checked="" type="radio"/> [A]</p> <p><input type="radio"/> % de la fundamental</p> <p><input type="radio"/> % del valor nominal (500,000 A)</p> <p>Ajuste de TDD</p> <p><input checked="" type="radio"/> % del máximo I_{eff}</p> <p><input type="radio"/> % del valor nominal (500,000 A)</p> <p>Valor nominal: 500,000 A</p> <p>Aceptar Cancelar</p>

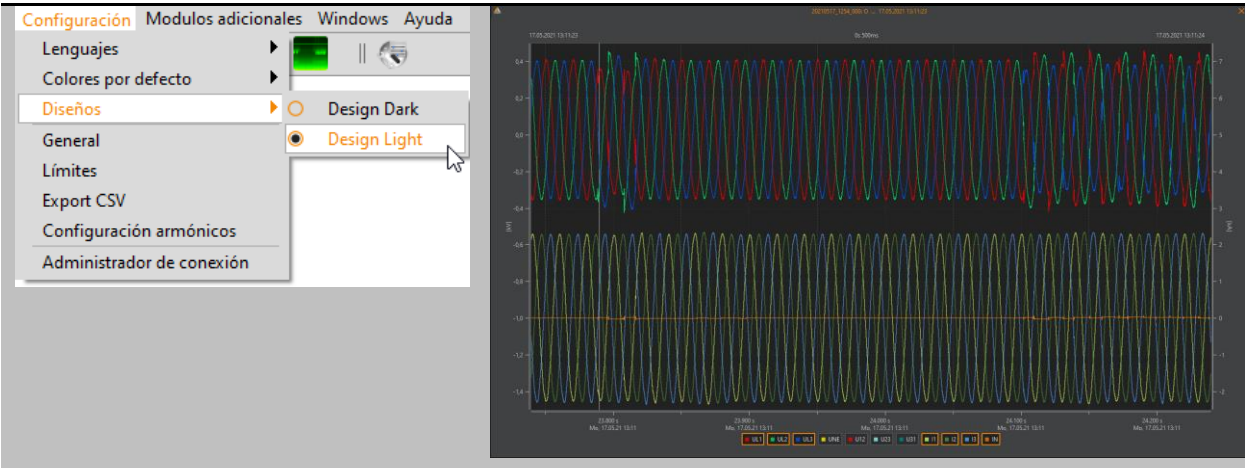
1.4.6 Modificar el diseño del WinPQ mobil

El WinPQ mobil ofrece dos diseños diferentes de representaciones en la pantalla.

- Design Light
- Design Dark

Ajuste del diseño

Ejemplo de "Design Dark"




En el ajuste "Design Dark", todos los encargos de impresión se imprimen en "Design Light".

1.5 Ajustes de TCP/IP

Con el fin de establecer una conexión con el PQ-Box a través de la interfaz TCP/IP o WLAN, esta se debe crear una vez en el administrador de conexiones. En la lista se pueden incluir tantos Box como se desee. El software de evaluación WinPQ mobil intenta alcanzar estas conexiones ajustadas cada vez que se abre. En los menús de la parametrización del aparato, el software online y leer datos de medición se ofrecen aparatos disponibles a través de conexiones USB, TCP/IP o WLAN.



Añadir nueva conexión

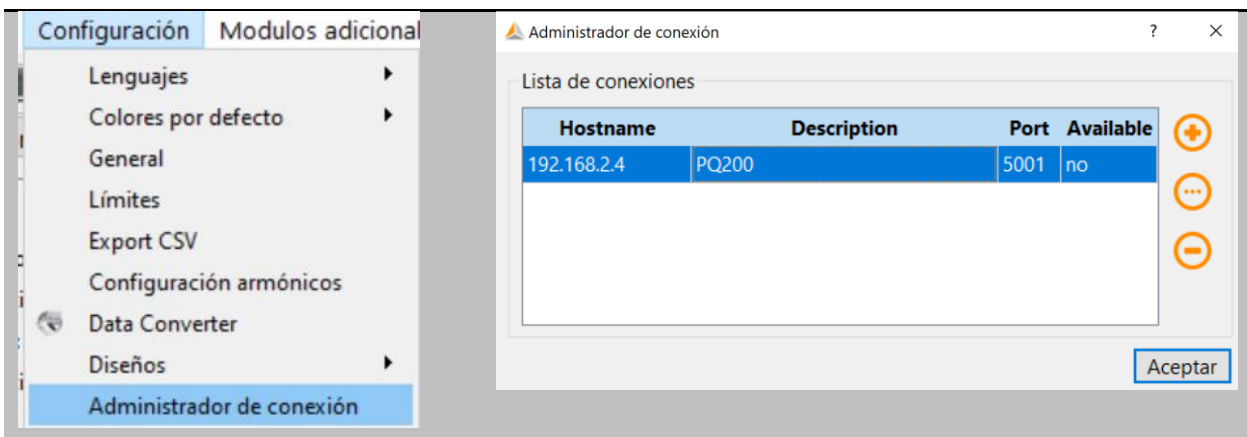


Editar la conexión seleccionada



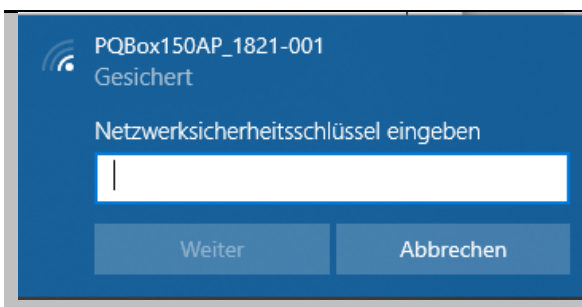
Borrar la conexión seleccionada del administrador de conexiones

Punto de menú del administrador de conexiones

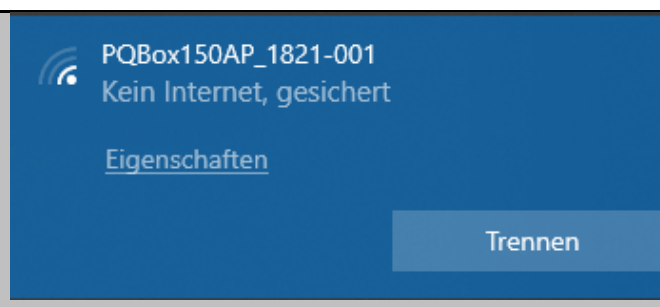


Para establecer una conexión a través de WLAN, en primer lugar el PQ-Box se debe registrar como rúter WLAN en el PC. La clave de la red equivale a los últimos 8 caracteres del nombre de la red del Box. En el ejemplo de abajo sería la clave "1821-001".

Ajustes del Windows WLAN



Conexión correcta



Nota sobre la PQ-Box 50

La IP WLAN de la PQ-Box 50 está preconfigurada en 192.168.2.4 y no se puede parametrizar.

1.6 Carga de los datos de medición del aparato de medición PQ-Box en el PC

Conecte el analizador de la red con el cable USB suministrado o la conexión TCP/IP con el PC. Como alternativa, el aparato se puede comunicar también con una conexión WLAN. El analizador de red se debe alimentar de tensión a través de la fuente de alimentación.



Abrir la administración de los datos de medición y seleccionar la pestaña "Disco duro".



Seleccionar la ruta de datos de destino para guardar los datos de medición.

Aparato de medición

Cambiar a la pestaña "Aparato de medición" y seleccionar el PQ-Box que se debe leer.

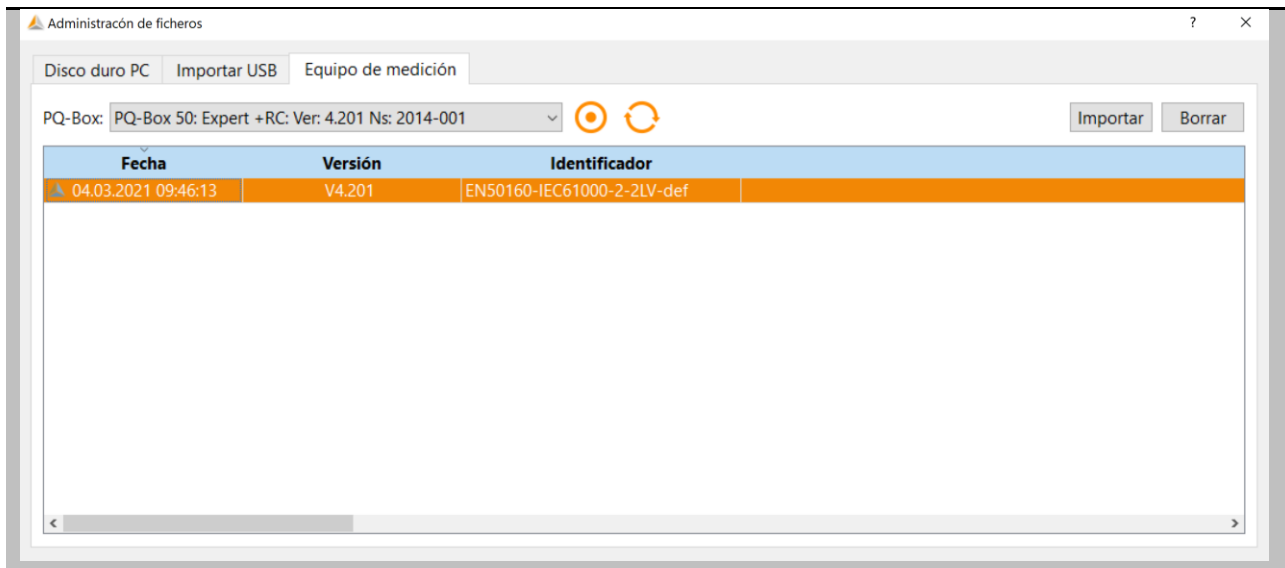


Indicación de todos los datos de medición disponibles.

Importación Importar los datos seleccionados.



En la lista se muestran todas las mediciones que se encuentran en la memoria del aparato. Haciendo clic con el botón izquierdo en el botón "Importar", los archivos seleccionados se pasan a la carpeta de destino seleccionada previamente. Es posible realizar una selección múltiple manteniendo la tecla de mayúscula.

Descargar datos de medición del PQ-Box



Administración de ficheros

Disco duro PC Importar USB Equipo de medición

PQ-Box: PQ-Box 50: Expert +RC: Ver: 4.201 Ns: 2014-001   Importar Borrar

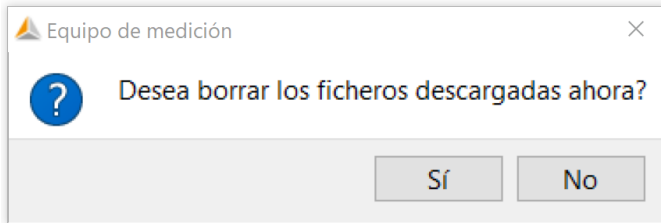
Fecha	Versión	Identificador
04.03.2021 09:46:13	V4.201	EN50160-IEC61000-2-2LV-def



Con el botón de registro se pueden iniciar o detener mediciones directamente del software.

Nosotros lo regulamos.

Después de traspasar correctamente los datos de medición del aparato de medición al disco duro del PC aparece el mensaje "¿Se deben borrar ahora los datos de medición del PQ-Box?"



Sí Se borran los datos de medición y la memoria del aparato queda libre.

No Los datos de medición permanecen almacenados en el aparato de medición y pueden ser descargados por otros PC.



Le recomendamos borrar los datos de medición de la memoria del aparato después de descargarlos, para no llenar la memoria del aparato de medición de forma innecesaria.

1.6.1 Administración de carpetas de datos

La pestaña "Disco duro" ofrece una vista general de todos los datos de medición guardados en el PC. Además de la fecha y el tipo de aparato de medición existen a disposición 4 columnas de comentarios. Estas se pueden editar con doble clic.

Gestión de datos de medición con campos de comentarios

Fecha	Tipo	Versión	Tamaño	Comentario 1	Comentario 2	Comentario 3	Comentario 4
04.03.2021 09:46:13	S0	V4.201	33 KB	EMPTY	EN50160-IEC61000-2-2LV-def	EMPTY	EMPTY
19.10.2018 14:58:32	200	V3.017	317693 KB	5 Transiente Isolationsfehler_000	EN61000-2-4 Class 2	insulation error of converter	EMPTY
16.10.2018 16:38:04	300	V3.935	52209 KB	4 Defekt Wechselrichter - Umrichter ...	EN61000-2-4 Class 2	Ausfall Wechselrichter durch Antrie...	solar converter 7 days industry 5 days
10.11.2016 13:58:26	200	V2.112	230450 KB	4 Suc_000	EN50160-IEC61000-2-2LV-def	CNC & Solaranlage	EMPTY
08.11.2016 08:20:56	100	V02.012	52897 KB	3 Wasserwerk und Umrichter_000	EN50160 - IEC61000-2-2 LV - def	Strom Ursache für Spannungseinbruch	EMPTY
29.06.2015 10:14:09	100	V02.006	13553 KB	1 Impedanz_000	Piko, Sonneberg	Trumpfmaschine neu	Flicker
05.05.2015 09:45:17	200	V2.008	32283 KB	3 ABO-Wind gut_000	EN50160-IEC61000-2-2LV-def	10ms RMS Rekorder	Verhalten WK Anlage bei Netzeinbrüche
25.12.2014 11:07:28	200	V2.006	29942 KB	6 wiederzündender Erdschluss_000	110 kv Zelle 05 (Tr.01.03)	2 x Oszilloskopbild lang	EMPTY
12.12.2014 09:20:48	100	V01.107	15318 KB	3 Christanell_000		Hersteller für Schinken	EMPTY
29.06.2010 13:13:22	100	V01.121	22700 KB	6 UW Merzig		20kV Netz	Normauswertung L-L vs. L-E
17.05.2010 10:00:57	100	V01.119	13641 KB	3 4MW Antrieb_000			EMPTY
16.04.2010 08:42:58	100	V01.111	6661 KB	2 Problem 15. Harmonische_000		EMPTY	EMPTY

Comentario 1 Determina el nombre de la carpeta de los datos de medición en el sistema de archivos.

Comentario 2 Nombre de la configuración del PQ-Box

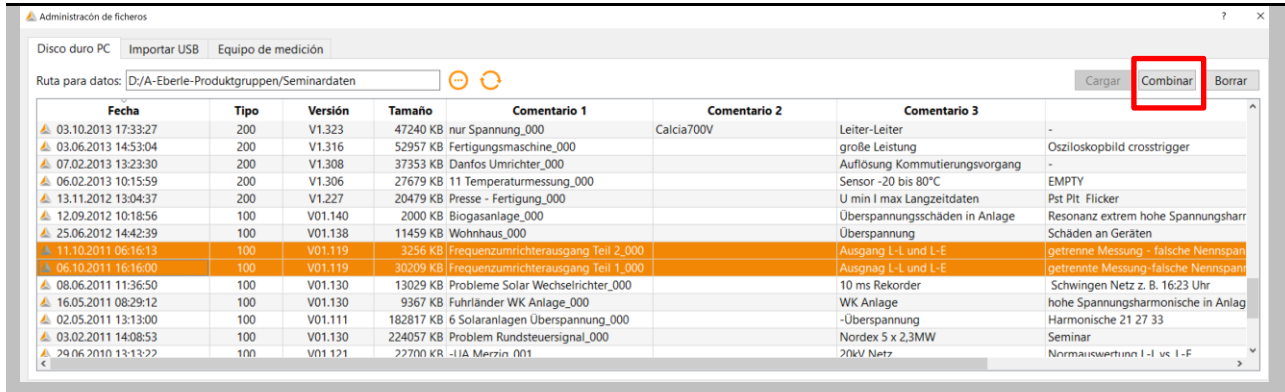
Comentario 3 Comentario libre, por ejemplo, lugar de medición

Comentario 4 Comentario libre, por ejemplo, medición realizada por...



Con el botón **Conectar datos**, en el caso de una selección múltiple de mediciones se pueden juntar varias mediciones parciales en un archivo de medición nuevo.

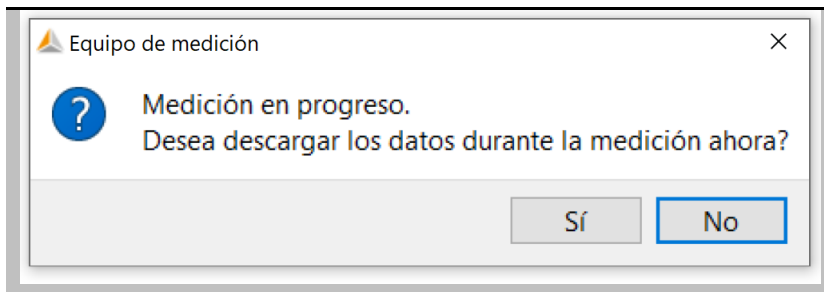
Conectar mediciones independientes



1.6.2 Cargar los datos de medición con la medición en marcha

Para poder leer los datos de medición del aparato de medición durante un registro iniciado, la medición se detiene brevemente durante la transmisión de datos. Confirme la pregunta "¿Desea transmitir los datos de medición durante el registro?" con "Sí".

Confirmación de parada del registro



Después de la transmisión de datos se puede volver a iniciar la medición haciendo clic en el botón de pausa parpadeante.



La medición se reanuda (parpadea el botón de registro).



Nosotros lo regulamos.

1.6.3 Rápida transmisión de datos en el modo de soporte de datos USB

Los PQ-Box 150, 200 y 300 se pueden utilizar en el modo "Soporte de datos USB", de modo que se pueden transmitir grandes cantidades de datos a un PC de forma extraordinariamente rápida.



A través de la pestaña "Importación" aparece el PQ-Box como soporte de datos. En la carpeta "DATA" se encuentran todos los datos de medición del aparato.



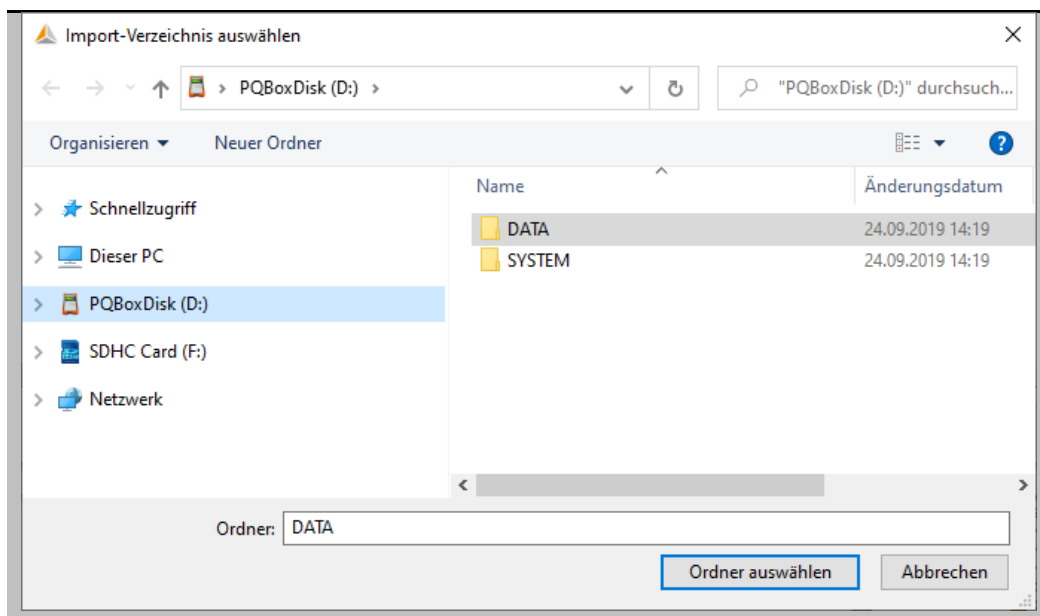
Abrir la administración de los datos de medición y seleccionar la pestaña "Importación".



Seleccionar PQ-BoxDisk/DATA en el directorio.

Importación Transmisión de los datos de medición con el botón "Importación".

Selección del PQ-Box como soporte de datos



1.7 Evaluación de datos de medición



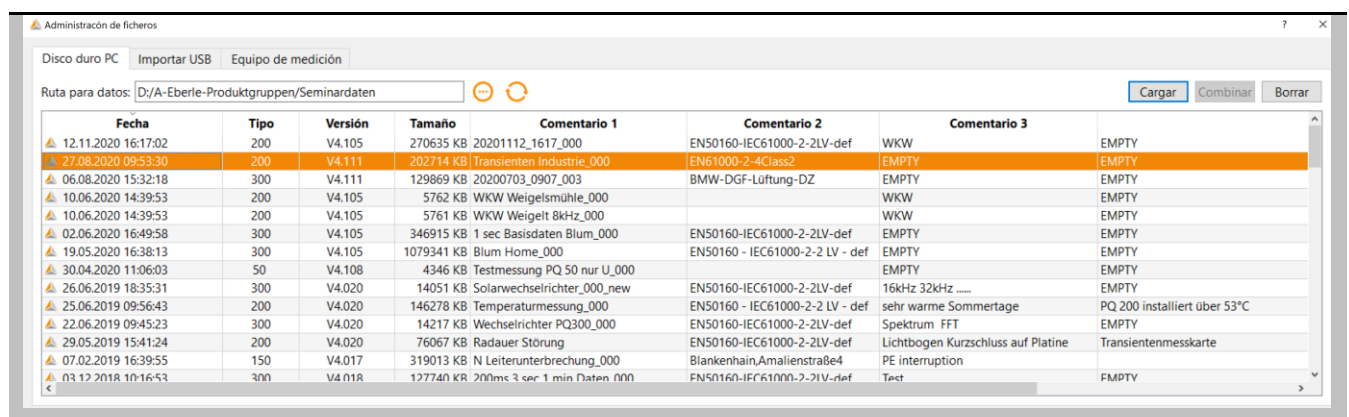
Abrir la administración de los datos de medición y seleccionar la pestaña "Disco duro".



Seleccionar el directorio de datos de medición a través de la ventana del Explorer.

A continuación se muestran todos los datos de medición existentes en la carpeta seleccionada. Haciendo clic en la línea de encabezamiento se pueden ordenar los archivos por fecha, tipo de aparato de medición, versión, tamaño y comentarios.

Gestión de datos de medición con campos de comentarios



Fecha	Tipo	Versión	Tamaño	Comentario 1	Comentario 2	Comentario 3
12.11.2020 16:17:02	200	V4.105	270635 KB	20201112_1617_000	EN50160-IEC61000-2-2LV-def	WKW
27.08.2020 09:53:30	200	V4.111	202714 KB	Transienten Industrie_000	EN61000-2-4Class2	EMPTY
06.08.2020 15:32:18	300	V4.111	129869 KB	20200703_0907_003	BMW-DGF-Luftung-DZ	EMPTY
10.06.2020 14:39:53	200	V4.105	5762 KB	WKW Weigelsmühle_000		WKW
10.06.2020 14:39:53	200	V4.105	5761 KB	WKW Weigelt 8kHz_000		WKW
02.06.2020 16:49:58	300	V4.105	346915 KB	1 sec Basisdaten Blum_000	EN50160-IEC61000-2-2LV-def	EMPTY
19.05.2020 16:38:13	300	V4.105	1079341 KB	Blum Home_000	EN50160 - IEC61000-2-2 LV - def	EMPTY
30.04.2020 11:06:03	50	V4.108	4346 KB	Testmessung PQ 50 nur U_000		EMPTY
26.06.2019 18:35:31	300	V4.020	14051 KB	Solarwechselrichter_000_new	EN50160-IEC61000-2-2LV-def	16kHz 32kHz
25.06.2019 09:56:43	200	V4.020	146278 KB	Temperaturmessung_000	EN50160 - IEC61000-2-2 LV - def	sehr warme Sommertage
22.06.2019 09:45:23	300	V4.020	14217 KB	Wechselrichter PQ300_000	EN50160-IEC61000-2-2LV-def	Spektrum FFT
29.05.2019 15:41:24	200	V4.020	76067 KB	Radauer Störung	EN50160-IEC61000-2-2LV-def	Lichtbogen Kurzschluss auf Platine
07.02.2019 16:39:55	150	V4.017	319013 KB	N Leiterunterbrechung_000	Blankenhain_Amalienstraße4	PE interruption
03.12.2018 10:16:53	300	V4.018	127740 KB	200ms 3 sec 1 min Daten_000	EN50160-IEC61000-2-2LV-def	Test

Cargar Abrir la medición seleccionada para la evaluación. Esta función también es posible haciendo doble clic en el botón izquierdo del ratón.

Borrar Borrar la medición seleccionada (selección múltiple posible).



Las mediciones borradas se arrastran a la papelera de Windows y allí se pueden restaurar o borrar definitivamente.

Los datos de medición también se pueden abrir haciendo doble clic sin iniciar WinPQ mobil a través del Windows Explorer. Cargar la medición abriendo la carpeta de los datos de medición, haciendo doble clic en uno de los iconos .pqf. WinPQ mobil se inicia automáticamente y muestra la medición seleccionada.

Nosotros lo regulamos.

Después de abrir un archivo de medición aparece la información sobre todo el periodo de medición. En el campo "Evaluar periodo" existe la posibilidad de seleccionar un periodo de tiempo determinado dentro de la medición y evaluar solamente este.

Selección del periodo de medición

Periodo de evaluación

Periodo de medición

desde: 27.08.2020 09:53

hasta: 03.09.2020 09:10

duración: 6d 23h 10m 0s

Periodo de evaluación

desde: 27.08.2020 10:00

hasta: 03.09.2020 09:10

duración: 6d 23h 10m 0s

Ajustes por defecto

todo 1 día 1 semana 3 semanas 4 semanas

Aceptar Cancelar

Ejemplo: Una medición se ha llevado a cabo a lo largo de 10 días. Pero el informe normalizado se debe elaborar de manera fija a lo largo de una semana (7 días completos). A través de la tecla "1 semana", los datos de medición se limitan de forma fija a una semana.

Después de pulsar el botón "OK", la medición seleccionada se abre con el periodo de tiempo establecido. Todos los datos de medición y evaluaciones mostrados a continuación se han elaborado con datos de medición de demostración que se incluyen en todas las instalaciones.

1.7.1 Pantalla de inicio después de cargar una medición:

Después de abrir una medición, en la línea de encabezamiento existen a disposición 3 botones para la elaboración automática de un informe.



En la versión Basic de PQ-Box 50, PQ-Box 100 y PQ-Box 150 no existen estas funciones.



Crear y mostrar un informe completo según EN 50160, IEC61000-2-2 o IEC61000-2-4.

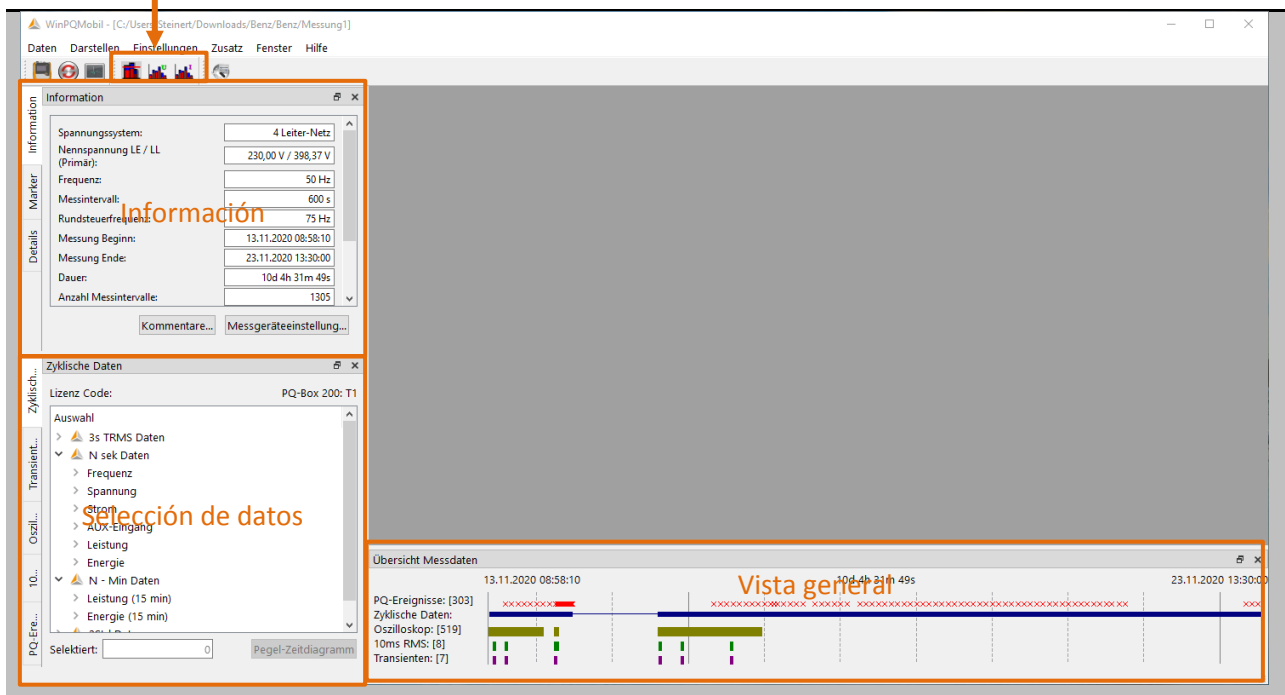


Crear un informe sobre los armónicos de tensión.



Crear un informe sobre los armónicos de corriente y evaluación D-A-CH-Z.

Pantalla de inicio después de cargar una medición



The screenshot displays the software interface with three main sections highlighted by orange boxes and labels:

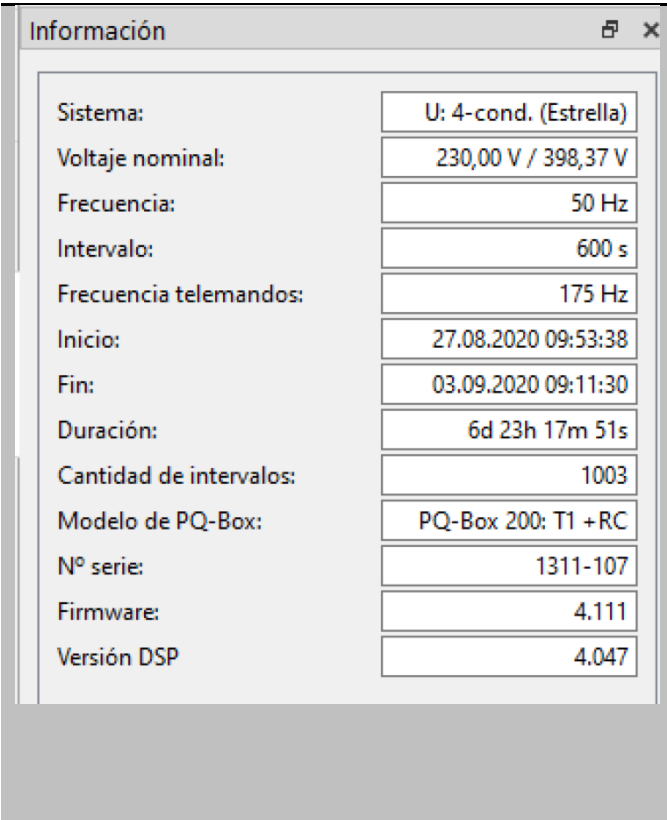
- Information:** A window showing measurement parameters such as 'Spannungssystem: 4 Leiter-Netz', 'Nennspannung LE / LL (Primär): 230,00 V / 398,37 V', 'Frequenz: 50 Hz', and 'Messintervall: 600 s'.
- Selección de datos:** A tree view for selecting data, including options like '3s TRMS Daten', 'N sek Daten', 'Frequenz', 'Spannung', 'Strom', 'AUX-Eingang', 'Leistung', 'Energie', 'N - Min Daten', and 'Leistung (15 min)'.
- Vista general:** A timeline overview showing 'PQ-Ereignisse: [303]', 'Zyklische Daten: [519]', 'Oszilloskop: [8]', '10ms RMS: [8]', and 'Transientes: [7]'.

La zona del lado izquierdo de la interfaz sirve para mostrar información general sobre la medición y la selección de datos de datos cíclicos, registros de interferencias y eventos PQ.

La ventana de la parte inferior ofrece una visión de conjunto del desarrollo temporal de los registros de interferencias y eventos PQ durante la medición.

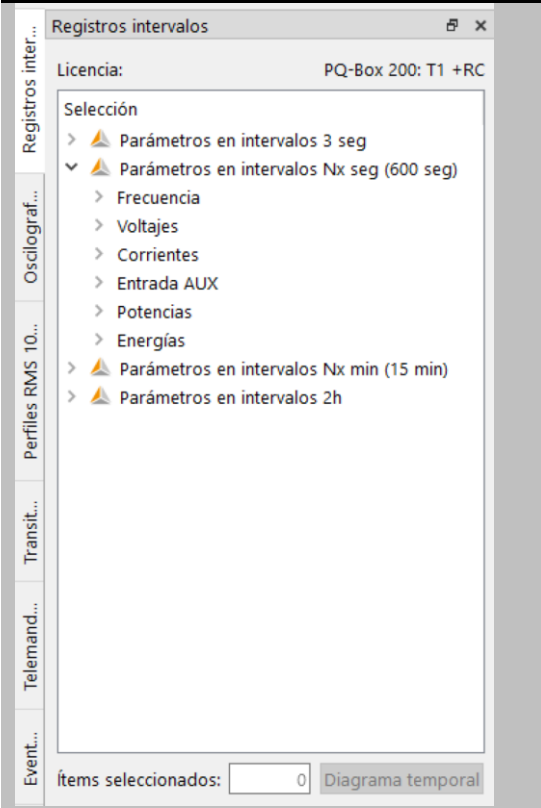
Información sobre la medición seleccionadas (arriba a la izquierda)

Nosotros lo regulamos.



- Sistema de tensión
- Tensión nominal y frecuencia nominal
- Frecuencia de control remoto
- Inicio y final del periodo de medición seleccionado
- Duración del registro
- Número de intervalos de medición (en una medición con un intervalo de 10 min. se registran 1008 intervalos de medición a la semana)
- Tipo de aparato
- Firmware
- **Comentarios...**
Aquí se pueden escribir 8 comentarios sobre la medición.
- **Ajuste del aparato de medición...**
Listado detallado de todos los ajustes sobre la medición consultada (ajustes del activador, valores límite, factores de conversión...)

Zona para la selección de datos (abajo a la izquierda)



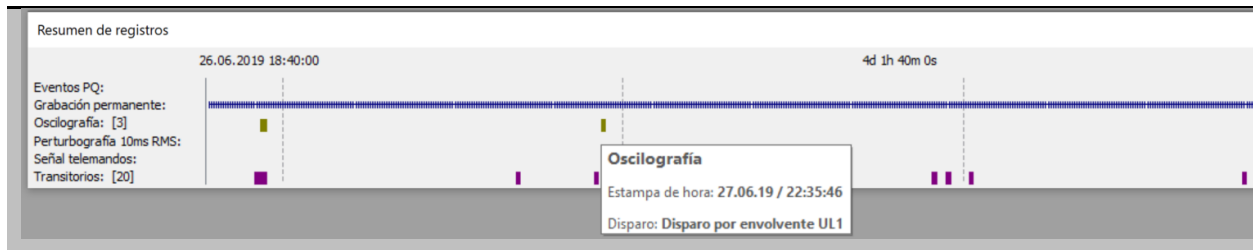
6 pestañas de selección:

- Datos cíclicos
- Registro de osciloscopio
- Registro RMS de 10 ms
- Registro de transitorios
- Registro de control remoto
- Eventos PQ

Con el botón izquierdo del ratón se puede mostrar gráficamente una selección de magnitudes o de registros de interferencias.

En la parte inferior de la ventana se muestra la visión temporal de los datos de medición. Los cambios de día se señalan con una línea vertical discontinua. Si se coloca el cursor del ratón sobre un símbolo del registro del osciloscopio o de RMS se muestran los datos de este evento.

Vista general temporal de los datos de medición (abajo)



Con un clic del ratón sobre un símbolo de la imagen del osciloscopio, registro de valores eficaces, señal de control remoto o registro de transitorios se abre automáticamente el registro de interferencias correspondiente.

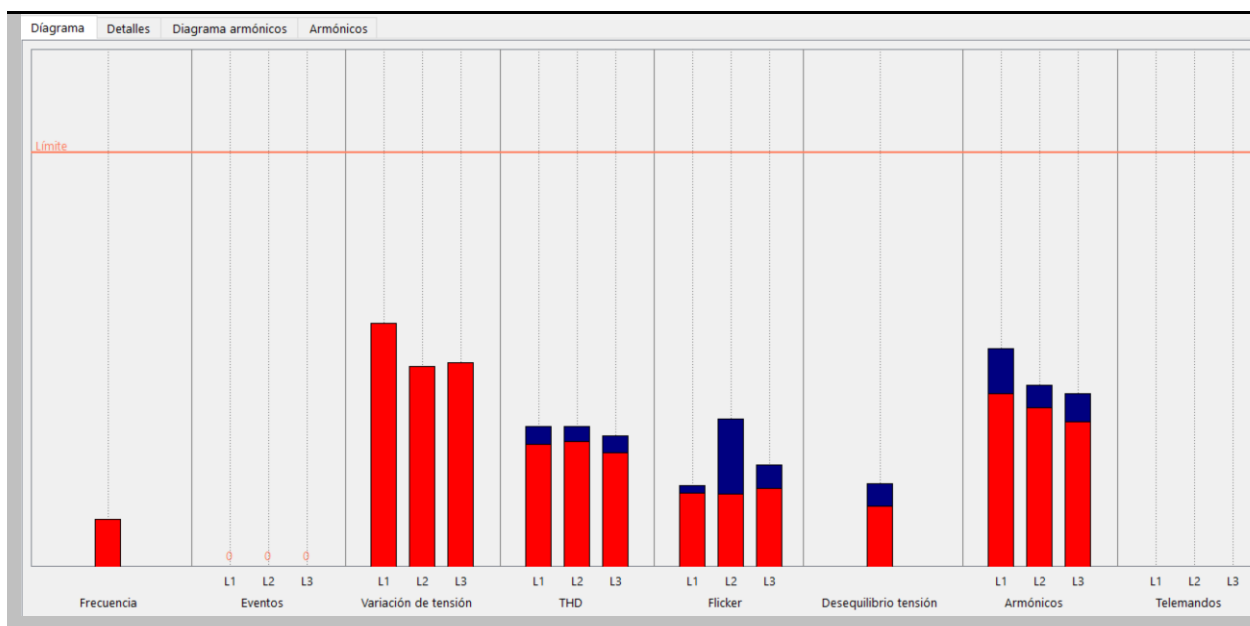
1.8 Evaluación normalizada según EN50160 e IEC61000-2-2



Crear y mostrar un informe completo según EN 50160, IEC61000-2-2 o IEC61000-2-4.


Este botón ofrece una rápida idea general de todos los valores de medición de tensión con respecto al nivel de compatibilidad de la norma ajustada. En el ajuste básico se trata de EN50160 e IEC61000-2-2 combinadas. Dependiendo del tamaño de los datos de medición, la elaboración de esta estadística puede durar algunos segundos. En una medición semanal se comparan y se muestran gráficamente más de 300 000 valores de medición con el correspondiente nivel de compatibilidad.

Ejemplo: Vista general de un informe EN 50160 automático



Las barras indican de forma clara el valor de medición del 95 % en color rojo y el valor de medición máximo que aparece "valor del 100 %" en color azul.

En el ejemplo mostrado, el valor máximo de Flicker Plt a largo plazo infringe el nivel de compatibilidad de la norma en la fase L2. Pero el valor del 95 % se sitúa muy por debajo de los valores límite permitidos.

En los ajustes básicos para la evaluación normalizada es posible establecer adicionalmente un valor límite del 100 %. Si se sobrepasa el valor límite del 100 % establecido en la instalación, a la barra azul se le superpone una cuadrícula de color rojo. 

Armónicos:

En la barra de los armónicos de tensión se comparan todos los valores de medición de la vibración 2ª a 50ª con el correspondiente nivel de compatibilidad de las normas EN50160 y IEC61000-2-2. Se muestran en cada caso los armónicos más cercanos al valor límite correspondiente o que lo sobrepasan.

Si es necesario, todos los valores límite normalizados pueden ser modificados en el menú "Configuración / valores límite" del software.

Listado de los ajustes básicos normalizados del analizador de red

Box Setup: Límites ?

PQ-Box: PQ-Box 50: Expert +RC: Ver: 4.201 Ns: 2014-001 Cargar de PC Guardar en PC Por defe

Configuración básica

Límites

Oscilógrafo

Perturbografo RMS 10ms

Telemandos

Tarea pre-programada

Actualización

Variación lenta de voltaje

Tolerancia 95%: 110,00 % 90,00 %

Tolerancia 100%: 110,00 % 85,00 %

Variación rápida de voltaje

Tolerancia 100%: 110,00 % 90,00 %

Variación rápida de voltaje (RVC)

Histéresis (RVC): 2,50 %

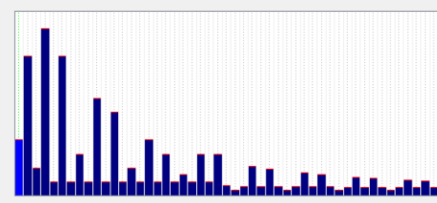
Límite para RVC: 5,00 %

Frecuencia de red

Tolerancia 99.50%: 50,50 Hz 49,50 Hz

Tolerancia 100%: 52,00 Hz 47,00 Hz

Tolerancias de Armónicos de voltaje



Desequilibrio

Tolerancia 95%: 2,00 %

Tolerancia 100 %: 3,00 %

Flicker Plt

Tolerancia 95%: 1,00

Tolerancia 100 %: 5,00

THD

Tolerancia 95%: 8,00 %

Tolerancia 100%: 12,00 %

Cálculo del THD

Armó 2-40ava Armó 2-50ava

Disposición FFT de armónicos (U/I)

Subgrupos (IEC61000-4-30 Clase A)

Agrupación plena (IEC61000-4-7 cap.5.5.1)

Sin Agrupación

Armónico: 2

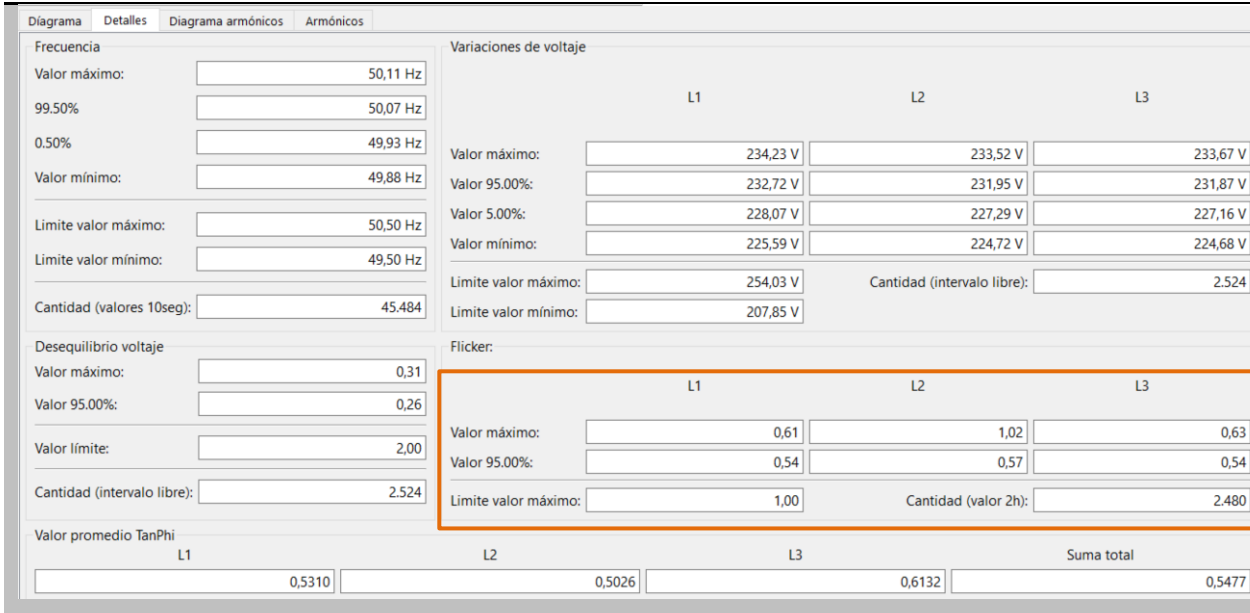
Tolerancia 95%: 2,00 %

Tolerancia 100%: 1,50

Nosotros lo regulamos.

En la pestaña "Detalles" del informe normalizado se obtienen detalles sobre los correspondientes valores máximos y mínimos, así como con respecto al valor límite normalizado.

Detalles sobre el informe EN 50160

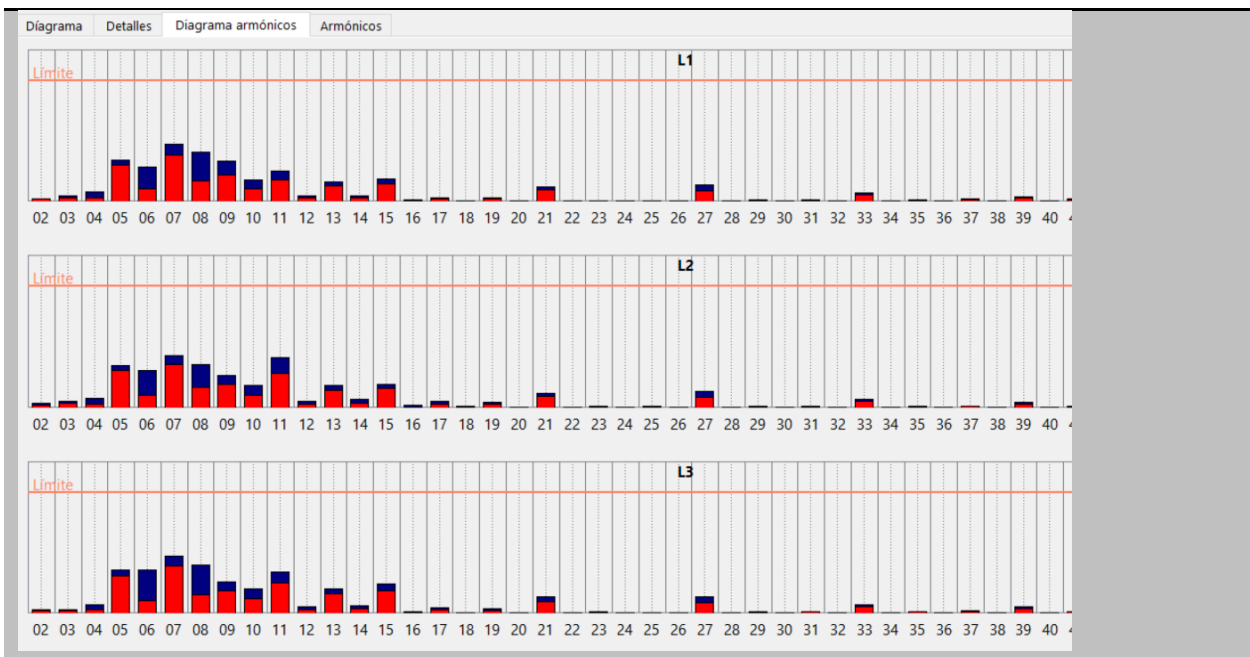


Ejemplo: Evaluación normalizada Flicker

Los valores máximos de las fases son: L1 = 0,61; L2 = 1,02; L3 = 0,63. Como el valor límite Plt es 1, la barra de la fase L2 de la representación de la vista general sobrepasa la línea del valor límite. Todos los valores del 95 % (barra roja) se sitúan por debajo del valor límite.

La pestaña "Armónicos de tensión" muestra todos los armónicos en un diagrama de barras. Todos los armónicos se escalan al valor límite correspondiente de la norma ajustada.

Vista general de los armónicos de tensión en el informe EN 50160





Las barras indican de forma clara el valor de medición del 95 % en color rojo y el valor de medición máximo que aparece "valor del 100 %" en color azul.

En la pestaña "Armónicos" se muestran en una tabla los valores límite de la norma ajustada y los valores del 95 % y los valores máximos de las diferentes fases. Si un armónico infringe los valores límite, la línea correspondiente se marca en **rojo**. La evaluación de la fase o de la magnitud concatenada se efectúa en función de la forma de la red.

Forma de red	Tensiones evaluadas
1 conductor	UL1
4 conductores/3 fases	UL1, UL2, UL3
2 fases	UL1, UL2
3 conductores/3 fases	U12, U23, U31

Listado detallado de los armónicos 2º a 50º y del nivel de compatibilidad correspondiente.

Diagrama	Detalles	Diagrama armónicos	Armónicos					
	Valores limite [%]	L1 - 95,00% [%]	L1 - 100,00% [%]	L2 - 95,00% [%]	L2 - 100,00% [%]	L3 - 95,00% [%]	L3 - 100,00% [%]	
THD	8,00	2,56	3,03	2,50	2,93	2,62	3,08	
02	2,00	0,04	0,05	0,04	0,09	0,04	0,06	
03	5,00	0,18	0,25	0,19	0,28	0,12	0,16	
04	1,00	0,03	0,08	0,03	0,08	0,03	0,08	
05	6,00	1,80	2,05	1,86	2,11	1,87	2,14	
06	0,50	0,05	0,14	0,05	0,15	0,05	0,18	
07	5,00	1,94	2,37	1,77	2,17	1,95	2,35	
08	0,50	0,09	0,20	0,08	0,18	0,08	0,20	
09	1,50	0,34	0,50	0,29	0,41	0,29	0,40	
10	0,50	0,05	0,09	0,05	0,09	0,06	0,10	
11	3,50	0,63	0,89	1,00	1,44	0,90	1,19	
12	0,50	0,01	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	
13	3,00	0,38	0,49	0,43	0,57	0,48	0,62	
14	0,50	0,02	0,02	0,02	0,04	0,02	0,03	
15	0,50	0,08	0,09	0,08	0,10	0,10	0,12	
16	0,50	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	
17	2,00	0,05	0,07	0,06	0,12	0,06	0,10	
18	0,50	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	
19	1,50	0,04	0,05	0,05	0,07	0,04	0,06	
20	0,50	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	

Valor límite [%] Valor límite según norma

L1 - 95,00 % [%] Cuantila del 95 % de la medición (L1).

L1 - 100,00 % [%] Valor de medición máximo del registro (L1).



Haciendo clic en el botón derecho se puede exportar la tabla mostrada como archivo CSV.

Nosotros lo regulamos.

1.8.1 Crear informe EN50160 / IEC61000-2-2:

Con la función Imprimir se abre un informe normalizado de varias páginas. El informe contiene comentarios sobre la medición y las evaluaciones estadísticas descritas en 1.8.

Vista previa de la impresión del informe EN50160

Primero
Previo
Siguiente
Último
Imprimir
Export a PDF
Ajuste de impresora

**Standard report EN50160/
IEC61000-2-2**

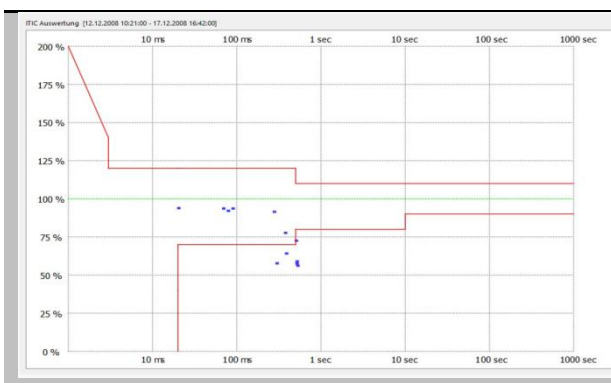
04.03.2021
Página 1/5

Stadtwerke Neumarkt Abteilung PQ	1 Christanell_000 EMPTY	Hersteller für Schinken EMPTY
---	------------------------------------	--

Grund der messung	Motorausfall	Abgang	234
Trafo	234	Kommentar	Tolle Messung
Ort	abgang	Versión software:	5.0.1.3
Sistema:	U: 4-cond. (Estrella)	Intervalo:	180 s
Voltaje nominal:	230.94 V / 400.00 V	Frecuencia telemandos:	168 Hz
Frecuencia:	50 Hz	Fin:	17.12.2008 16:42:00
Inicio:	12.12.2008 10:21:00	Cantidad de intervalos:	2527
Duración:	5d 6h 21m 0s	Nº serie:	0736-104
Modelo de PQ-Box:	PQ-Box 100: Expert +RC	Versión DSP	1.210
Firmware:	1.107		

Asimismo, el informe EN50160 imprimido tiene en la última página una vista general de los eventos PQ surgidos en el periodo de medición tanto en forma gráfica como en tabla.

Vista general ITIC



Matriz de eventos

Restspannung U [%]	Dauer t [ms]				
	10 ≤ t < 200	200 ≤ t < 500	500 ≤ t < 1000	1000 ≤ t < 5000	5000 ≤ t < 60000
90 > u ≥ 80	0	0	0	0	0
80 > u ≥ 70	0	1	1	0	0
70 > u ≥ 40	0	2	3	0	0
40 > u ≥ 5	0	0	0	0	0
5 > u	0	0	0	0	0

Überspannung U [%]	Dauer t [ms]		
	10 ≤ t < 500	500 ≤ t < 5000	5000 ≤ t < 60000
u ≥ 120	0	0	0
120 > u ≥ 110	0	0	0

1.9 Evaluación gráfica de los armónicos de tensión



Crear un informe sobre los armónicos de tensión.

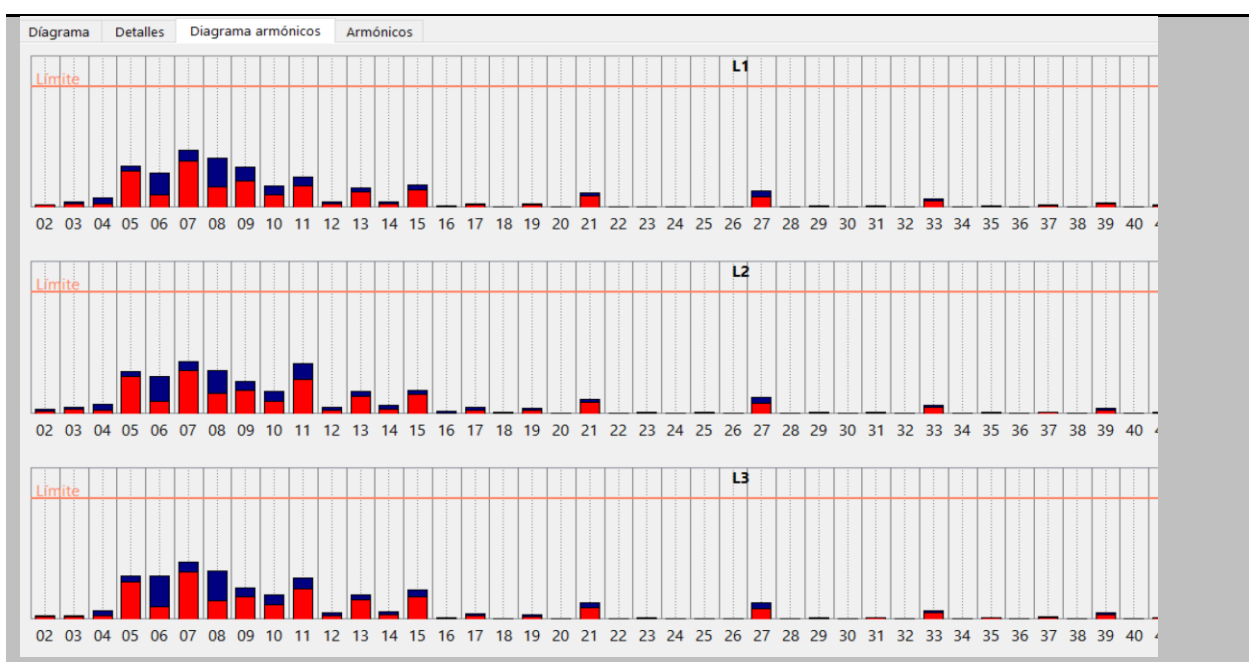
A través del icono mostrado arriba se preparan y se muestran estadísticamente todos los niveles de armónicos de las tensiones medidas. Todas las representaciones gráficas también están disponibles en forma de tabla. La representación en el software depende del tipo y de la versión del PQ-Box utilizado. La siguiente tabla ofrece una vista general en la que se aprecia a partir de qué licencia están disponibles las representaciones.

Tabla 1: Vista general sobre las evaluaciones de armónicos en función del tipo de PQ-Box

Grupo de armónicos	PQ-Box 50	PQ-Box 100	PQ-Box 150	PQ-Box 200	PQ-Box 300
Armónicos (2 a 50)	light	basic+	basic+	✓	✓
Interarmónicos	light	basic+	basic+	✓	✓
Valor máximo armónicos	expert	light	light	✓	✓
Banda de frecuencia de 2-9 kHz	-	-	expert	✓	✓
Supraarmónicos	-	-	-	-	✓

Con ayuda del ajuste del "tipo de visualización de los armónicos" descrito en el apartado 1.4.5, la evaluación gráfica se puede cambiar entre la representación de valores absolutos [V] y valores relativos [%]. En el caso de la evaluación relativa, en la vista de los armónicos de tensión se muestra automáticamente una línea del valor límite tomando como base los valores límite guardados y se normalizan las barras en la representación con estos valores límite.

Diagrama de barras con representación de los armónicos de tensión en [%]





La barra azul de la representación describe el valor medido máximo durante la medición. La barra roja muestra la cuantila del 95 % (baja tensión) o la cuantila el 99 % (media y alta tensión).

1.10 Evaluación gráfica de los armónicos de corriente



Crear un informe sobre los armónicos de corriente.

A través del icono mostrado arriba se preparan y se muestran estadísticamente todos los niveles de armónicos de las corrientes medidas. Todas las representaciones gráficas también están disponibles en forma de tabla.

La representación en el software depende del tipo y de la versión del PQ-Box utilizado. La siguiente tabla ofrece una vista general en la que se aprecia a partir de qué licencia están disponibles las representaciones.

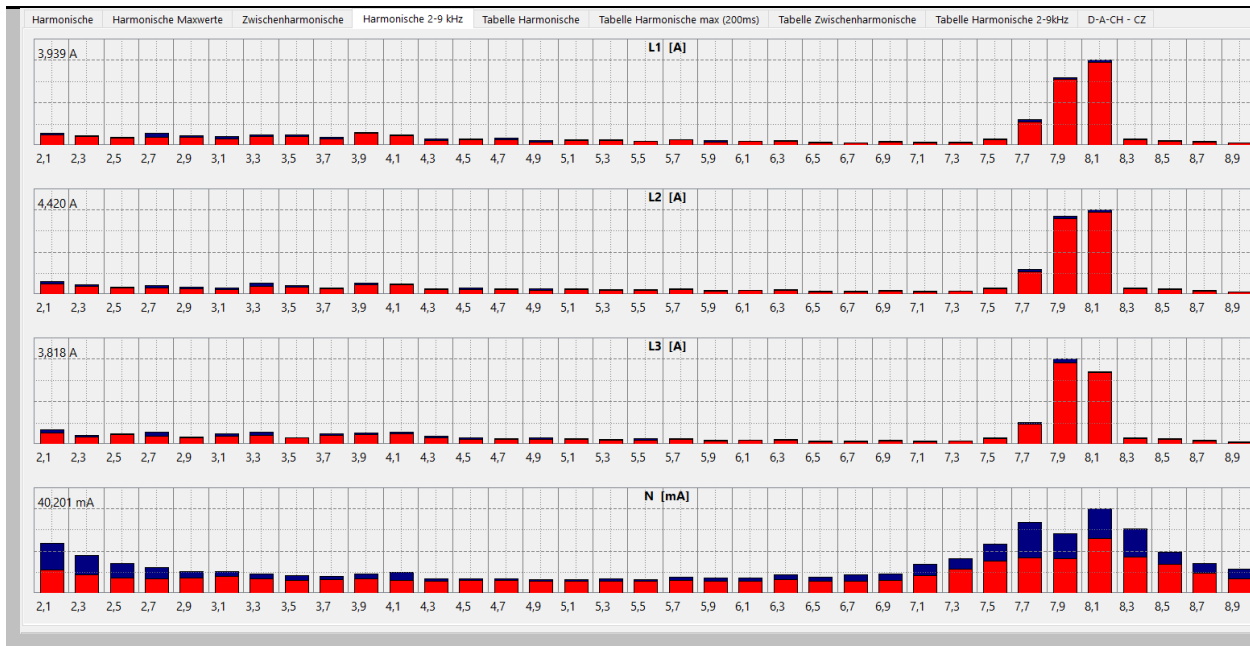
Tabla 2: Vista general sobre las evaluaciones de armónicos en función del tipo de PQ-Box

Grupo de armónicos	PQ-Box 50	PQ-Box 100	PQ-Box 150	PQ-Box 200	PQ-Box 300
Armónicos (2 a 50)	light	basic+	basic+	✓	✓
Interarmónicos	light	basic+	basic+	✓	✓
Valor máximo armónicos	expert	light	light	✓	✓
Banda de frecuencia de 2-9 kHz	-	-	expert	✓	✓

1.10.1 Diagramas de barras

Con ayuda del ajuste del "tipo de visualización de los armónicos" descrito en el apartado 1.4.5, la evaluación gráfica se puede cambiar entre la representación de valores absolutos [A] y valores relativos [%].

Diagrama de barras con representación de las bandas de frecuencia de 2-9 kHz de la corriente [A]



La barra azul de la representación describe el valor medido máximo durante la medición. La barra roja muestra la cuantila del 95 % (baja tensión) o la cuantila el 99 % (media y alta tensión).

Nosotros lo regulamos.

1.10.2 Evaluación de los armónicos de corriente según D-A-CH-CZ

La evaluación de los armónicos de corriente según la directiva D-A-CH-CZ se puede seleccionar en el punto de menú "Armónicos de corriente". Indicando la potencia de cortocircuito de la red y la potencia de conexión acordada es posible que el software calcule el nivel de armónicos admisible y el THDi [%] admisible.

Los niveles medidos se comparan en una tabla con los valores límite calculados. Los valores de medición rojos indican que se han sobrepasado los valores límite.

Evaluación de los armónicos de corriente según D-A-CH-CZ

Diagrama armónicos | Diagrama interarmónicos | Detalles armónicos | Detalles interarmónicos | D-A-CH-CZ

Potencia corto circuito S_k(k, VP) [kVA]:

Potencia de operacion S_A [kVA]:

Voltaje nominal L-L [V]:

THDi valido[%]:

Armónicos	Valor estandar del factor p		limite emisión máxima I [A]		Valor medido I [A]	
	L1 - L3	N	L1 - L3	N	L1 - L3	N
H 3	6,0	18,0	15,4	46,1	19,6	0,0
H 5	15,0		38,4		49,1	
H 7	10,0		25,6		35,3	
H 11	5,0		12,8		38,7	
H 13	4,0		10,2		15,9	
H 17	2,0		5,1		2,6	
H 19	1,5		3,8		2,1	
H 21	1,0		2,6		1,6	
H 23	1,0		2,6		1,0	



Haciendo clic en el botón derecho del ratón e "Imprimir" se puede crear un informe en PDF de la directiva de conexión D-A-CH-CZ. Dependiendo de los valores límite, en este se muestra un comentario (condiciones de conexión cumplidas / no cumplidas).

1.11 Representación de los supraarmónicos (solo PQ-Box 300)

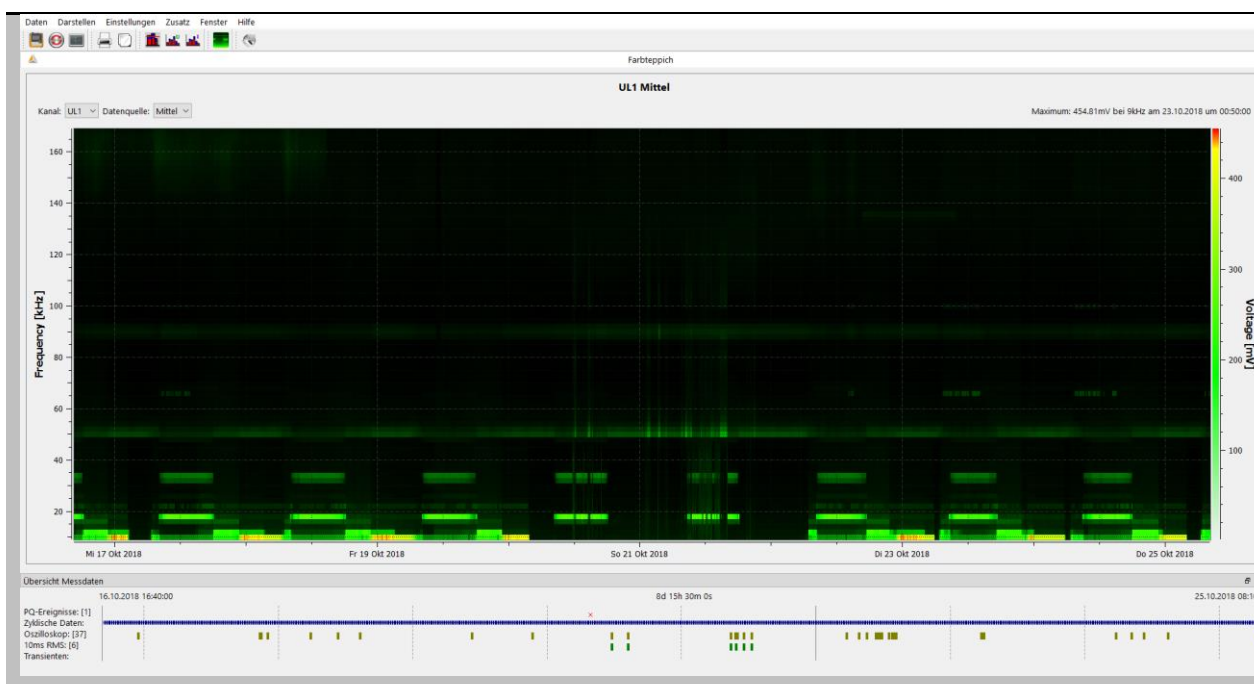


Mapa de calor de los supraarmónicos de la tensión

Al utilizar datos de medición de un PQ-Box 300, el icono de arriba se muestra en la línea de encabezamiento. Hacer clic en el botón muestra todos los supraarmónicos de las tensiones UL1, UL2, UL3, UNE de 8 kHz a 170 kHz (o la zona de registro parametrizada con bandas de frecuencia de 200 Hz).

Los datos de medición se muestran en una representación de un mapa de calor escalados en un eje temporal. El eje izquierdo representa la frecuencia. En el lado derecho del diagrama está escalado en color el valor de medición de los porcentajes de frecuencia. El matiz del color va de 0 = negro, pasando por verde, hasta rojo = valor de medición máximo registrado.

Evaluación gráfica de supraarmónicos de los niveles de tensión



El valor de medición máximo registrado de la tensión seleccionada se indica arriba a la derecha directamente con la cantidad y la frecuencia.

La selección del canal se puede cambiar entre entradas de tensión L1, L2, L3 y NE. Dentro de la selección de canal se puede cambiar entre los valores medios (intervalo libre) y los valores extremos registrados (200 ms mín.; 200 ms máx.). La representación de los valores extremos depende de la instalación del aparato. El registro de los valores extremos debe estar activado previamente para permitir la representación.

1.12 Diagramas de nivel-tiempo de los datos a largo plazo

En el punto de menú "Datos cíclicos" se enumeran en una lista todos los datos de medición registrados permanentemente. En cada medición se guardan más de 3800 valores de medición diferentes (tensiones, armónicos, interarmónicos, corrientes, potencias y energía).

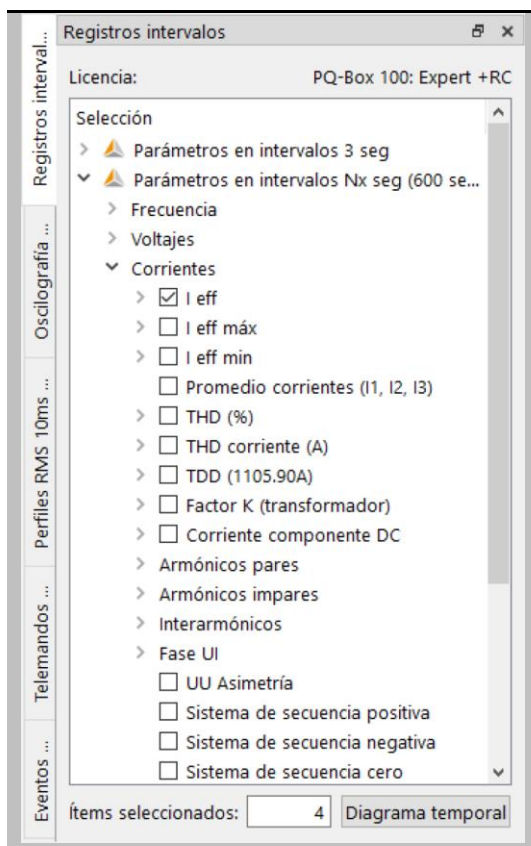
Clase de datos	Significado
200 ms TRMS	Datos con la máxima resolución temporal, los datos solamente se registran y muestra si se seleccionan en la instalación del aparato.
3 s TRMS	Contiene valores de medición del nivel de control remoto. El registro de otros valores de medición se puede activar a través de la instalación del aparato.
Datos N s	Intervalo principal de la medición (10 min. para medición según IEC61000-4-30, clase A)
Datos N min.	Valores de potencia y energía en el intervalo de potencia (10 min./ 15 min./ 30 min.)
Datos 2 h	Flicker a largo plazo



Los valores medios de 10 s de la frecuencia de red se incluyen en el árbol N s en el punto "Frecuencia".

Cualquier valor de medición se puede mostrar en un diagrama de nivel-tiempo. En este sentido, por ejemplo, se puede establecer una relación entre las fluctuaciones de la tensión, el nivel de Flicker resultante y el causante en la red mediante los correspondientes cambios de corriente.

Selección de datos a largo plazo para representar en el diagrama de nivel-tiempo



Crear un diagrama de nivel-tiempo

- Marcar valores de medición o grupos de valores de medición del árbol de magnitudes de medición.
- Pulsando el botón del "Diagrama de nivel-tiempo" se crea un diagrama nuevo.
- La selección de las magnitudes de medición se restablece automáticamente.
- Los datos de medición se muestran exactamente en el orden en el que han sido seleccionados

Tras confirmar la selección, los datos de medición se agrupan y se muestran automáticamente. La pestaña "Detalles" muestra para cada magnitud el valor mínimo, máximo y medio de la medición seleccionada o de la zona representada.

Haciendo clic con el botón izquierdo del ratón en los símbolos de debajo de la ventana gráfica se pueden mostrar u ocultar los diferentes canales. Para navegar por la zona del diagrama existen a disposición los siguientes iconos en la línea de encabezamiento.



Pulsando la tecla "Mayús" y "Ctrl" y el botón izquierdo del ratón pulsado se pueden poner marcadores.

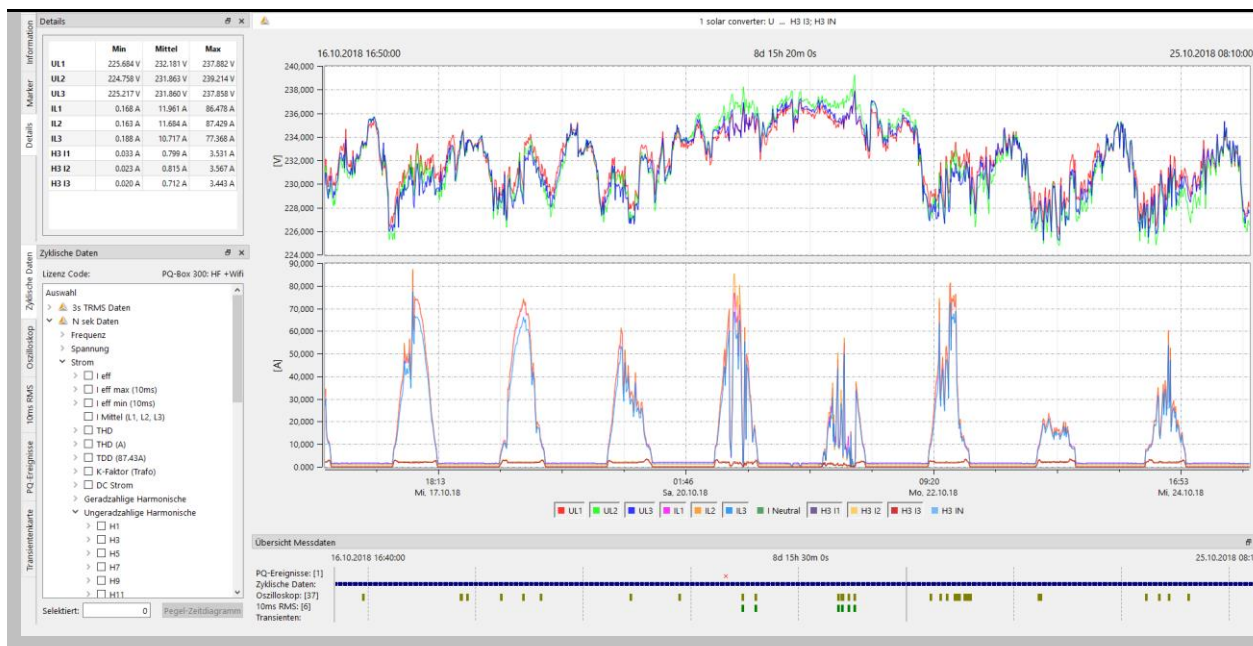


Para aumentar una zona se activa la función de zoom. Después, con el botón izquierdo del ratón pulsado se arrastra una ventana de arriba a la izquierda a abajo a la derecha. Si la ventana se estira en el sentido opuesto se deshace la ampliación.



Si está activada la tecla "Desplazar", es posible desplazar la gráfica libremente por el eje temporal y por el eje de los valores.

Diagrama de nivel-tiempo



1.12.1 Colocación de marcadores

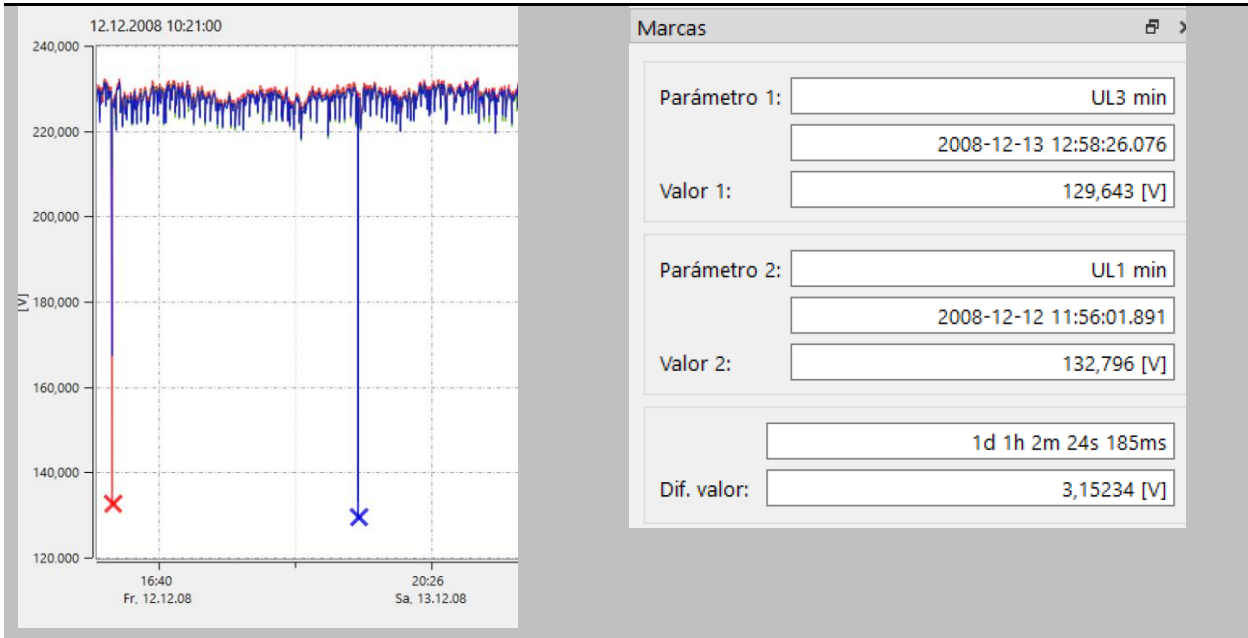
Se pueden poner dos marcadores en el plot con ayuda del botón izquierdo del ratón. Aquí se selecciona la curva más cercana y el marcador adopta su color.

- **Marcador n.º 1** con el botón izquierdo del ratón y la tecla Mayús
- **Marcador n.º 2** con el botón izquierdo del ratón y la tecla Ctrl

La distancia entre los dos marcadores se determina como valor absoluto. La distancia temporal siempre se calcula, la diferencia de valores solo se calcula en el caso de unidades idénticas.

Marcación en el diagrama de nivel-tiempo

Vista de los marcadores con la diferencia de tiempo y valor de medición



También en el caso de intervalos de medición ajustados con larga duración (p. ej. 10 min.), para los valores extremos (10 ms) se muestran los datos de tiempo en milisegundos en el marcador.

1.12.2 Representación de los tipos de líneas

Se ofrecen cinco tipos de representaciones para las líneas.



Conecta los puntos de medición entre sí. (Ajuste básico para todos los diagramas)



Conecta los puntos de medición entre sí y coloca una pequeña cruz por cada punto de medición.



Representación de los puntos de datos sin conexión.



Esta representación gradual es especialmente adecuada para valores medios, p. ej. valores de potencia de 15 minutos. Aquí el valor medio se representa como una línea recta a lo largo del periodo de medición.



La "representación gradual invertida" ofrece la posibilidad de representar claramente interrupciones en la red en el diagrama de nivel-tiempo.

1.12.3 Otras funciones en el menú contextual (botón derecho del ratón):

Haciendo clic en el botón derecho del ratón en la zona de representación se pueden seleccionar las siguientes funciones:

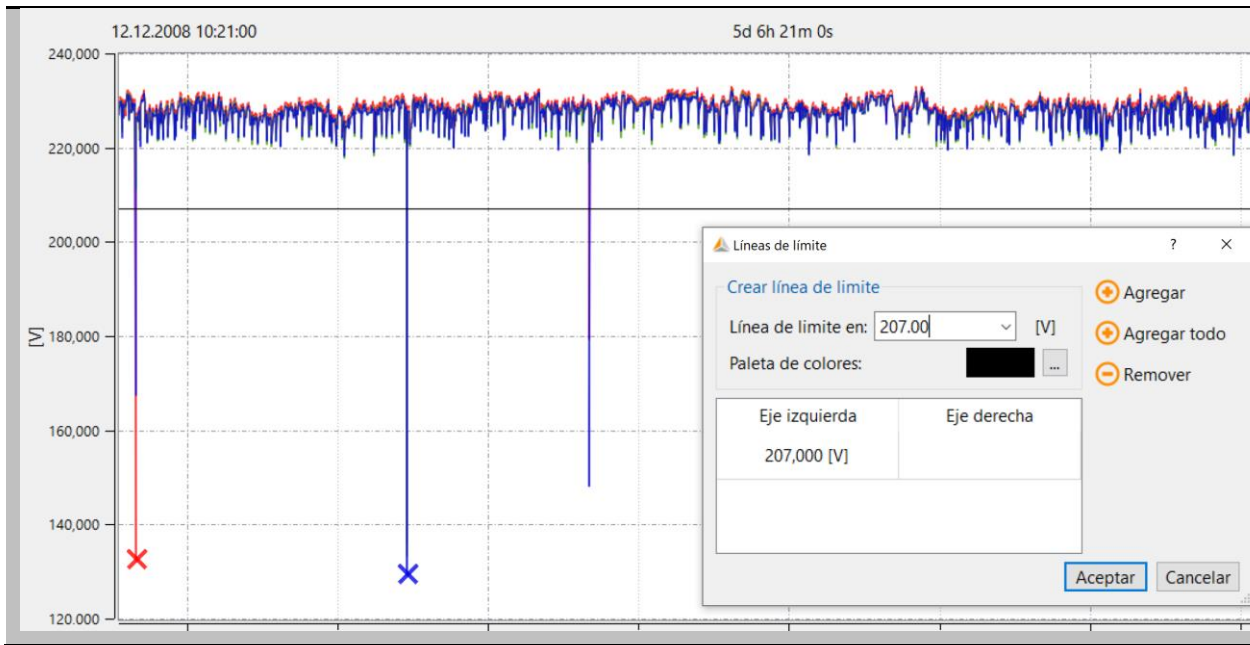
- **Eliminar marcadores** – con un marcador puesto, este se puede volver a eliminar
- **Representación flagging** = los datos de medición que hayan sido calculados durante una caída de la red o interrupción en la red se marcan (con banderita - flagging). Aquí se puede mostrar u ocultar la marca
- **Escalada de ejes izquierda** = el eje de valores de medición izquierdo se puede escalar manualmente
- **Escalada de ejes derecha** = el eje de valores de medición derecho se puede escalar manualmente
- **Escalar los ejes logarítmicamente**
- **Dividir los ejes automáticamente** = el software separa automáticamente con una escala propia de forma lógica, de modo que los valores de medición se sobrescriben.
- **Escalar los ejes automáticamente** = el software escala automáticamente a valores máximos y mínimos por toda la pantalla
- **Ajustes de la línea de valores límite** = se puede establecer el valor límite y el color de una línea de valor límite
- **Datos de medición completos** = se muestra todo el periodo de medición
- **Datos de medición 1 día** = la escalada del tiempo se establece en un día
- **Datos de medición 7 días** = la escalada del tiempo se establece exactamente en una semana
- **Datos de medición 2 semanas** = la escalada del tiempo se establece en 14 días
- **Datos de medición 4 semanas** = la escalada del tiempo se establece en 1 mes
- **Añadir comentario** = con esta función se puede añadir un comentario a la gráfica. Esta también aparece en la impresión.
- **Imprimir** = la gráfica actual se envía a la impresora ajustada o se guarda como documento PDF
- **Portapapeles** = la representación gráfica se copia en el portapapeles. Después la imagen se puede poner, por ejemplo, en un documento **MS-WORD™**

Nosotros lo regulamos.

1.12.4 Ajuste de la línea de valores límite

En el punto de menú "Ajuste línea de valores límite" es posible definir varias líneas de valores límite. Se ajusta el color, el valor y el correspondiente eje Y de la línea de valores límite.

Ejemplo: Línea de valores límite para la tensión; 207 V (-10 % Un)



Mostrar valores límites



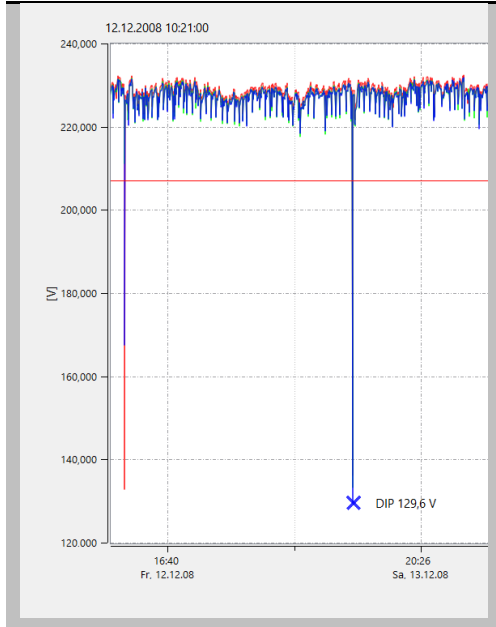
Si se debe mostrar una línea de valores límite para un armónico, la tensión o la simetría, el software sugiere automáticamente el correspondiente valor límite de la norma ajustada.

El valor límite se ofrece automáticamente como valor en % o valor absoluto, dependiendo de la representación de los armónicos.

1.12.5 Añadir comentario

Con la función "Añadir comentario" es posible colocar todos los textos que se desee en la gráfica.

Comentarios en la representación gráfica



Editar comentarios

- Desplazar el comentario con arrastrar y soltar con el botón izquierdo del ratón.
- Borrar el comentario seleccionando con el botón izquierdo del ratón y la tecla "Suprimir" del teclado.
- Editar un comentario haciendo doble clic con el botón izquierdo del ratón.

Nosotros lo regulamos.

1.12.6 Registros de osciloscopio

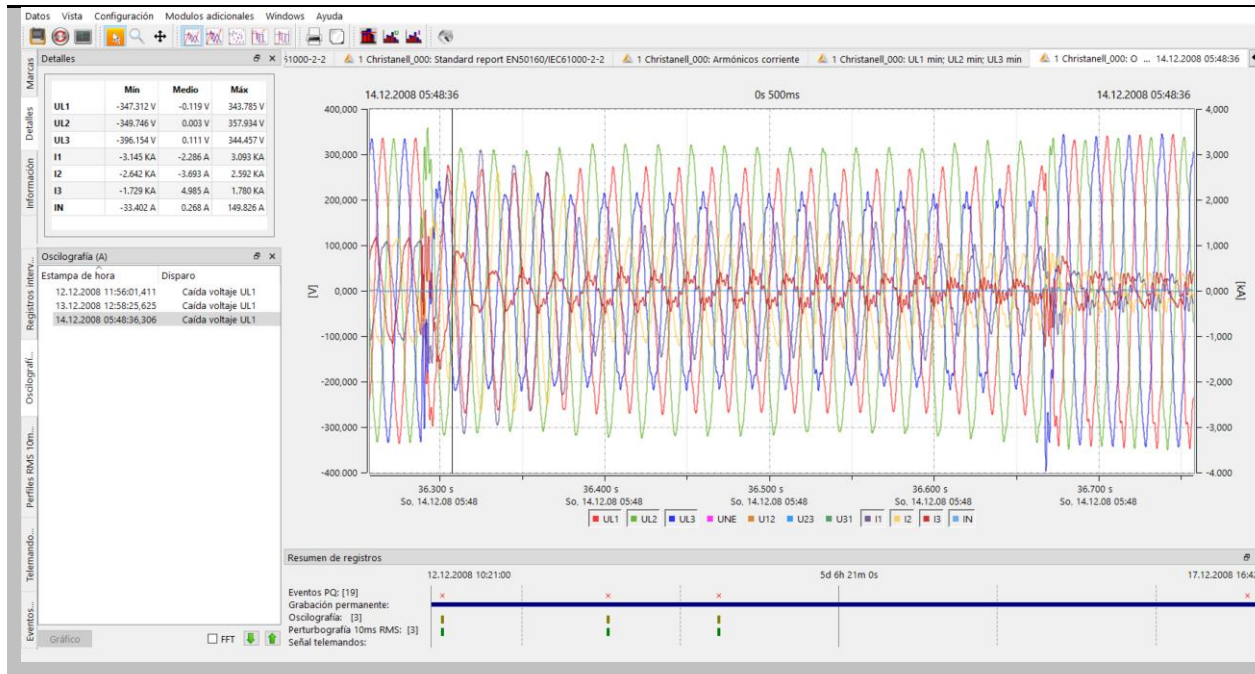
Con la pestaña "Osciloscopio" se enumeran en la lista todos los registros de osciloscopio registrados manualmente y a través de los ajustes del activador. Estos se pueden ordenar por la hora o por las condiciones del activador.

Haciendo clic con el botón izquierdo del ratón en la línea se obtiene la correspondiente imagen del osciloscopio.

En todos los registros del valor de interferencias se registran los siguientes valores de medición:

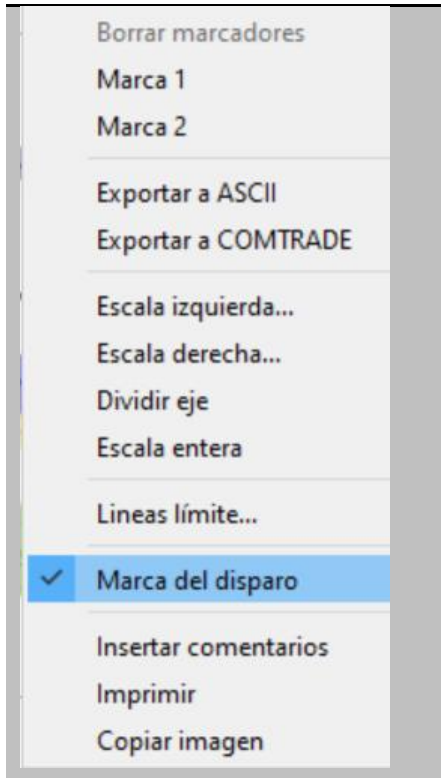
- todas las tensiones "conductor contra conductor" (U12, U23, U31)
- todas las tensiones "conductor contra tierra" (UL1, UL2, UL3, UNE)
- todas las corrientes (I1, I2, I3, IN)

Visualización de un registro de osciloscopio



A través de las dos teclas se pueden hojear las imágenes activadas. El software anota los ajustes de la imagen anterior y muestra el resto de imágenes en la misma representación (p. ej. solo los canales de tensión sin corriente).

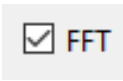
Menú "botón derecho del ratón"



- **Exportación de datos ASCII**
Exportación de los datos del registro de interferencias actual como archivo CSV.
- **Exportación de datos ASCII**
Exportación de los datos del registro de interferencias actual como archivo COMTRADE.
- **Escalada de ejes izquierda/derecha**
Adaptar la escalada manualmente.
- **Dividir ejes**
Representar las tensiones y las corrientes separadas.
- **Línea activador**
Suprimir la representación de la línea de activador negra.
- **Imprimir**
Exportar el registro de interferencias como PDF.
- **Portapapeles**
Copiar los datos de medición en el portapapeles.

Nosotros lo regulamos.

Análisis FFT



El cálculo del espectro FFT es posible activando el campo "FFT" de cada imagen de osciloscopio activada.

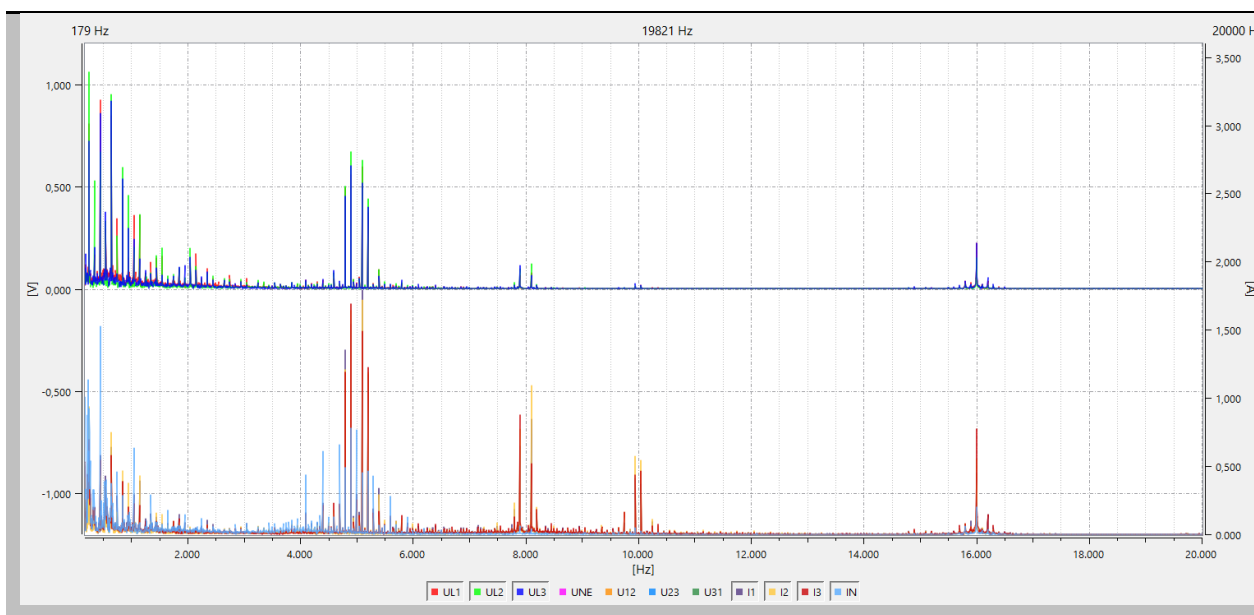
El espectro disponible para el análisis FFT depende del modelo de PQ-Box.

Modelo	Espectro
PQ-Box 50	CC hasta 10 kHz
PQ-Box 100	CC hasta 5 kHz
PQ-Box 150	CC hasta 10 kHz
PQ-Box 200	CC hasta 20 kHz
PQ-Box 300	CC hasta 20 kHz



Los campos de marcador indican en el análisis FFT la frecuencia y la amplitud seleccionadas en el espectro.

Tensión y corriente como análisis FFT hasta 20 000 Hz



1.12.7 Registros de interferencias RMS 10 ms

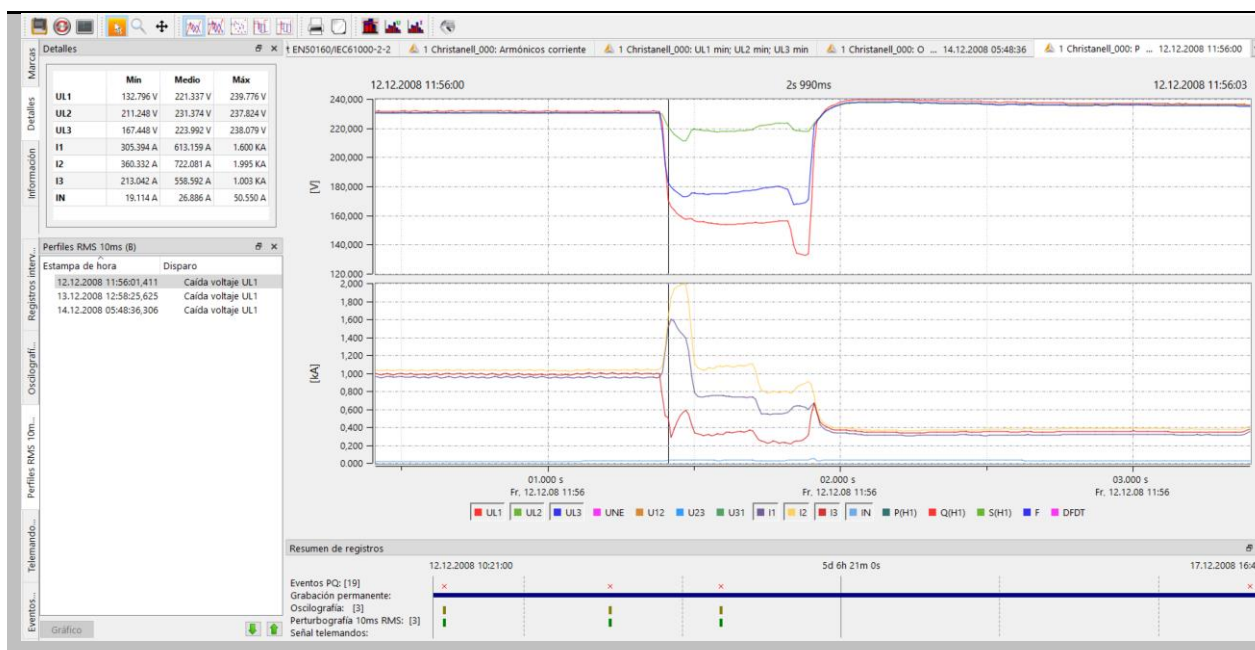
Con la pestaña "10 ms RMS" se enumeran en la lista todos los registros de valor eficaz registrados manualmente y a través de los ajustes del activador. Estos se pueden ordenar por la hora o por las condiciones del activador.

Haciendo clic con el botón izquierdo del ratón en la línea se obtiene el correspondiente registro.

En todos los registros del valor de interferencias se registran los siguientes valores de medición:

- todas las tensiones "conductor contra conductor" (U12, U23, U31)
- todas las tensiones "conductor contra tierra" (UL1, UL2, UL3, UNE)
- todas las corrientes (I1, I2, I3, IN)
- Potencias (P, Q, S)
- Frecuencia y cambio de frecuencia (F, DFDT)

Visualización de un registro 10 ms RMS



A través de las dos teclas se pueden hojear las imágenes activadas. El software anota los ajustes de la imagen anterior y muestra el resto de imágenes en la misma representación (p. ej. solo los canales de tensión sin corriente).

Nosotros lo regulamos.

1.12.8 Registro de transitorios (solo PQ-Box 200, PQ-Box 300)

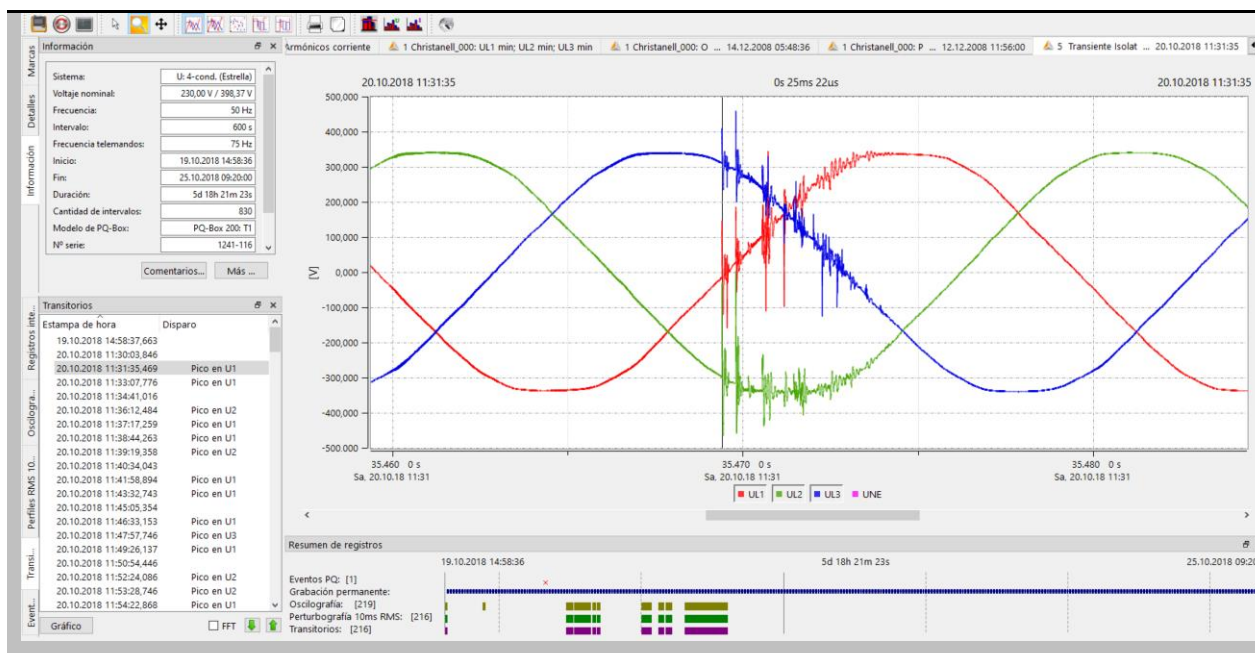
Con la pestaña "Registro de transitorios" se enumeran en la lista todas las señales de transitorios registrados manualmente y a través de los ajustes del activador. Estos se pueden ordenar por la hora o por las condiciones del activador.

Haciendo clic con el botón izquierdo del ratón en la línea se obtiene el correspondiente registro.

En todos los registros del valor de interferencias se registran los siguientes valores de medición:

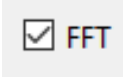
- todas las tensiones "conductor contra tierra" (UL1, UL2, UL3, UNE)

Visualización de un registro de transitorios



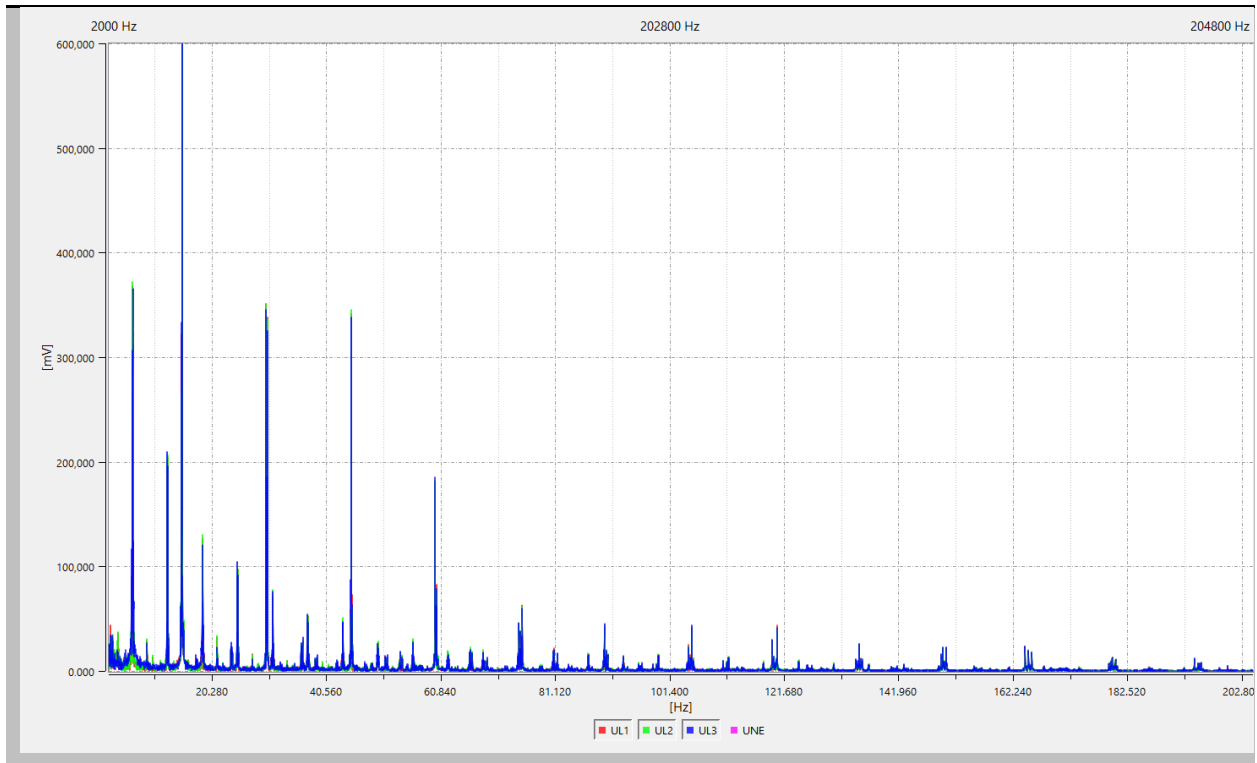
En el registro de transitorios se muestran los valores de medición como tensión contra potencial de tierra. En la medición en la tensión media a través de un convertidor se ven aquí los valores secundarios.

FFT del registro de transitorios:



Con ayuda de la función FFT del registro de transitorios es posible realizar valoraciones de las amplitudes en un espectro de frecuencia hasta el máximo de la mitad de la frecuencia de exploración. El espectro de frecuencia disponible en la representación FFT está ajustado a la mitad de la frecuencia de exploración ajustada.

Ejemplo del PQ-Box 300 – espectro hasta 204,8 kHz



1.12.9 Registro de control remoto

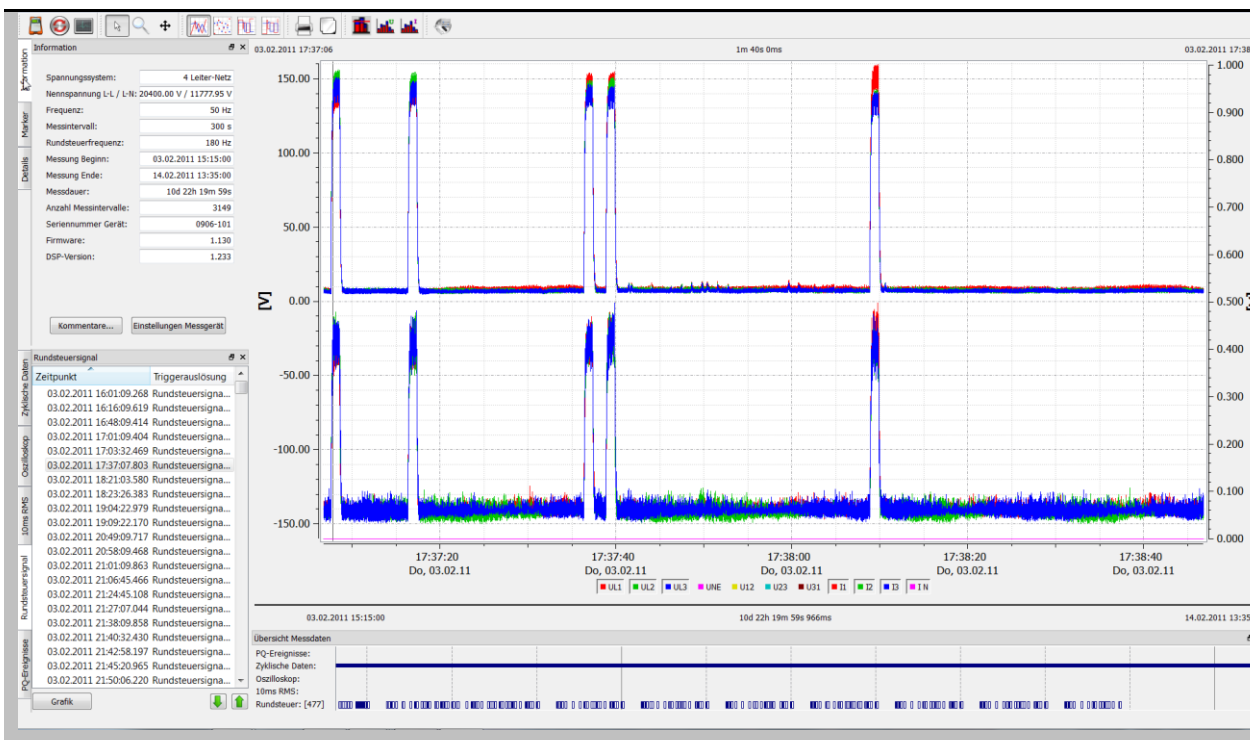
Con la opción "R1 - análisis de la señal de control remoto", el PQ-Box se puede activar de forma dirigida a una señal de control remoto. El telegrama se registra con una resolución de 10 ms a lo largo del tiempo de registro ajustado. El periodo de registro máximo es de 210 segundos.

En todos los registros del valor de interferencias se registran los siguientes valores de medición:

- todas las tensiones "conductor contra conductor" (U12, U23, U31)
- todas las tensiones "conductor contra tierra" (UL1, UL2, UL3, UNE)
- todas las corrientes (I1, I2, I3, IN)

En el ejemplo, la frecuencia de control remoto de 180 Hz se ha registrado a lo largo de 1 minuto y 40 segundos.

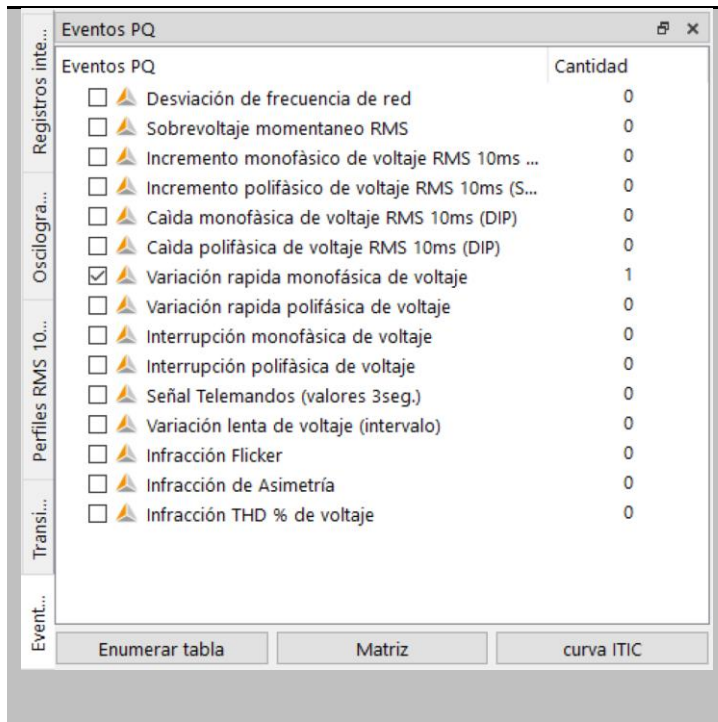
Telegrama de control remoto – registro de tensión y corriente como valor eficaz de 10 ms



1.12.10 Eventos PQ

Con la pestaña "Eventos PQ" se muestran todas las infracciones de los valores límite ajustados.

Menú de eventos PQ y opciones de evaluación



Eventos PQ	Cantidad
<input type="checkbox"/> Desviación de frecuencia de red	0
<input type="checkbox"/> Sobrevoltaje momentaneo RMS	0
<input type="checkbox"/> Incremento monofásico de voltaje RMS 10ms ...	0
<input type="checkbox"/> Incremento polifásico de voltaje RMS 10ms (S...	0
<input type="checkbox"/> Caída monofásica de voltaje RMS 10ms (DIP)	0
<input type="checkbox"/> Caída polifásica de voltaje RMS 10ms (DIP)	0
<input checked="" type="checkbox"/> Variación rápida monofásica de voltaje	1
<input type="checkbox"/> Variación rápida polifásica de voltaje	0
<input type="checkbox"/> Interrupción monofásica de voltaje	0
<input type="checkbox"/> Interrupción polifásica de voltaje	0
<input type="checkbox"/> Señal Telemandos (valores 3seg.)	0
<input type="checkbox"/> Variación lenta de voltaje (intervalo)	0
<input type="checkbox"/> Infracción Flicker	0
<input type="checkbox"/> Infracción de Asimetría	0
<input type="checkbox"/> Infracción THD % de voltaje	0

Buttons: Enumerar tabla, Matriz, curva ITIC

- **Listado de eventos**
Listado detallado en tabla de los eventos PQ con hora y valores extremos.
- **Matriz EN**
Ordenación automática de eventos de tensión en grupos según intensidad y duración.
- **ITIC**
Representación de eventos de tensión en la gráfica ITIC.

Representación en tabla de eventos PQ

	Evento	Hora inicio	Valor máximo [V]	ΔU_{ss} [V]	Hora final	Duración
1	Variación rápida voltaje (RVC) UL2	08.11.2016 12:42:34,562	-18,760	229,981	08.11.2016 12:42:34,582	0s 19ms
2	Variación rápida voltaje (RVC) UL3	08.11.2016 12:42:34,562	26,261	230,077	08.11.2016 12:42:34,582	0s 19ms
3	Variación rápida voltaje (RVC) UL1	11.11.2016 21:36:51,456	-11,652	231,394	11.11.2016 21:36:51,546	0s 89ms
4	Variación rápida voltaje (RVC) UL2	11.11.2016 21:36:51,456	-34,970	231,268	11.11.2016 21:36:51,546	0s 89ms
5	Variación rápida voltaje (RVC) UL2	15.11.2016 11:25:23,618	-12,047	227,816	15.11.2016 11:25:23,727	0s 109ms

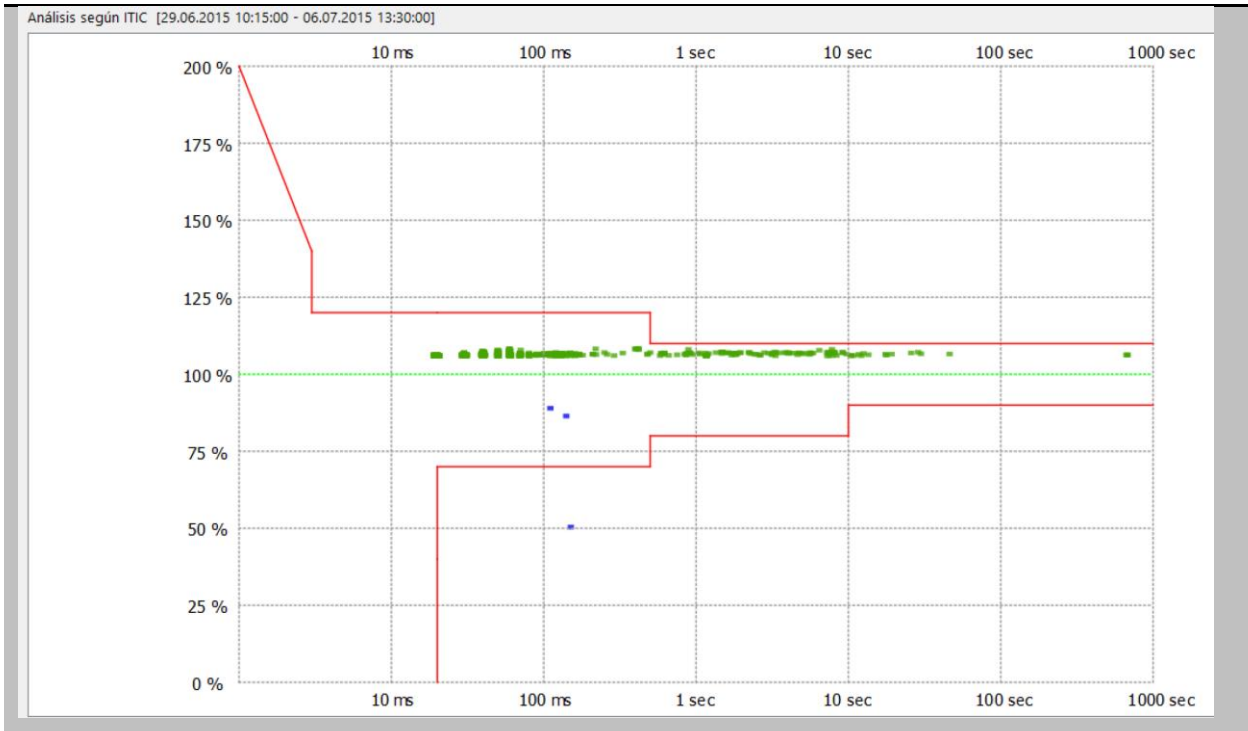


Haciendo clic en el botón izquierdo del ratón en la línea de encabezamiento se puede ordenar la representación en tabla según el valor máximo o la duración.

Nosotros lo regulamos.

Al representar todos los eventos de tensión como visualización ITIC se muestran gráficamente todas las diferencias con la tensión nominal en duración y amplitud.

Representación ITIC de eventos PQ



En la pestaña "Eventos PQ ", además de la gráfica ITIC también se incluye una tabla de eventos de estadística UNIPED para todas las caídas de tensión y sobretensiones.

Ordenación de los eventos PQ en la matriz EN

Voltaje residual U [%]	Duraciónn t [ms]					
	10 ≤ t < 200	200 ≤ t < 500	500 ≤ t < ...	1000 ≤ t < ...	5000 ≤ t < ...	t ≥ 60000
90 > u ≥ 80	2	0	0	0	0	0
80 > u ≥ 70	0	0	0	0	0	0
70 > u ≥ 40	1	0	0	0	0	0
40 > u ≥ 5	0	0	0	0	0	0
5 > u	0	0	0	0	0	0

Incremento voltaje U [%]	Duraciónn t [ms]			
	10 ≤ t < 500	500 ≤ t < 5000	5000 ≤ t < 60000	t ≥ 60000
u ≥ 120	0	0	0	0
120 > u ≥ 110	0	0	0	0

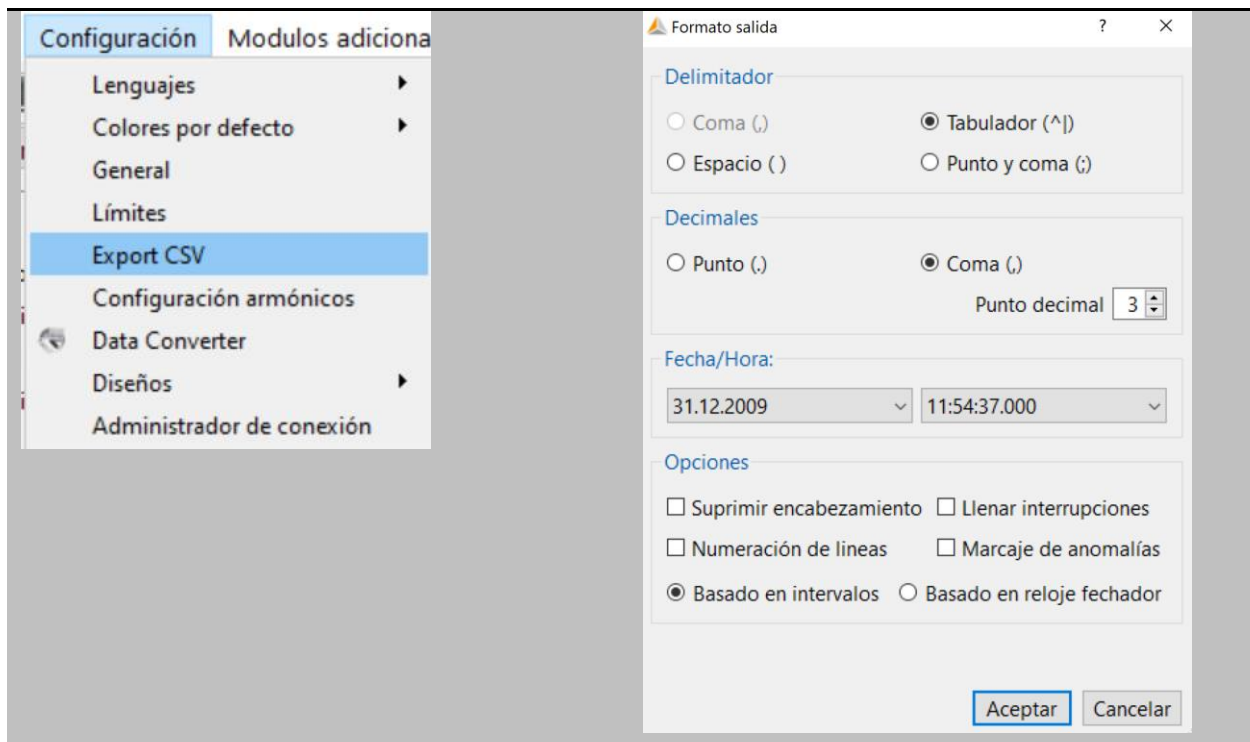


En WinPQ mobil/Ajustes/General se puede cambiar esta matriz a otros estándares de la red.

1.12.11 Exportación de datos – datos de intervalos

En "Ajustes/Exportación" se pueden establecer parámetros fundamentales para la exportación de datos de medición. La separación del signo de los decimales se muestra en el Windows en alemán como coma, en el Windows en inglés, como punto.

Punto de menú para ajustar el formato de exportación **Editar el formato de salida**



Opciones:

- **Ocultar el encabezamiento:** La información como el nombre del pedido de medición, el número del aparato y el intervalo de medición no se muestran en el título.
- **Rellenar huecos:** aquí cuando hay interrupciones en el pedido de medición, los huecos se rellenan con 0. Todos los intervalos de tiempo continúan con un intervalo constante.
- **Con flagging:** Indicación si emitir o no datos de medición que debido a una interferencia se han marcado según IEC61000-4-30 en la exportación de datos.
- **Con numeración de líneas:**
- **Basado en intervalo:** Los valores extremos de tensión y corriente se emiten con el sellado de tiempo del intervalo correspondiente.
- **Basado en el sellado de tiempo:** Los valores extremos de tensión y corriente se emiten con un sellado de tiempo exacto (con precisión de milisegundos).

Nosotros lo regulamos.

En "Datos/Exportación CSV" se pueden exportar todos los datos de intervalos de una medición para abrirlos, por ejemplo, en MS Excel.

Cargar Cargar una selección de magnitudes guardada previamente.

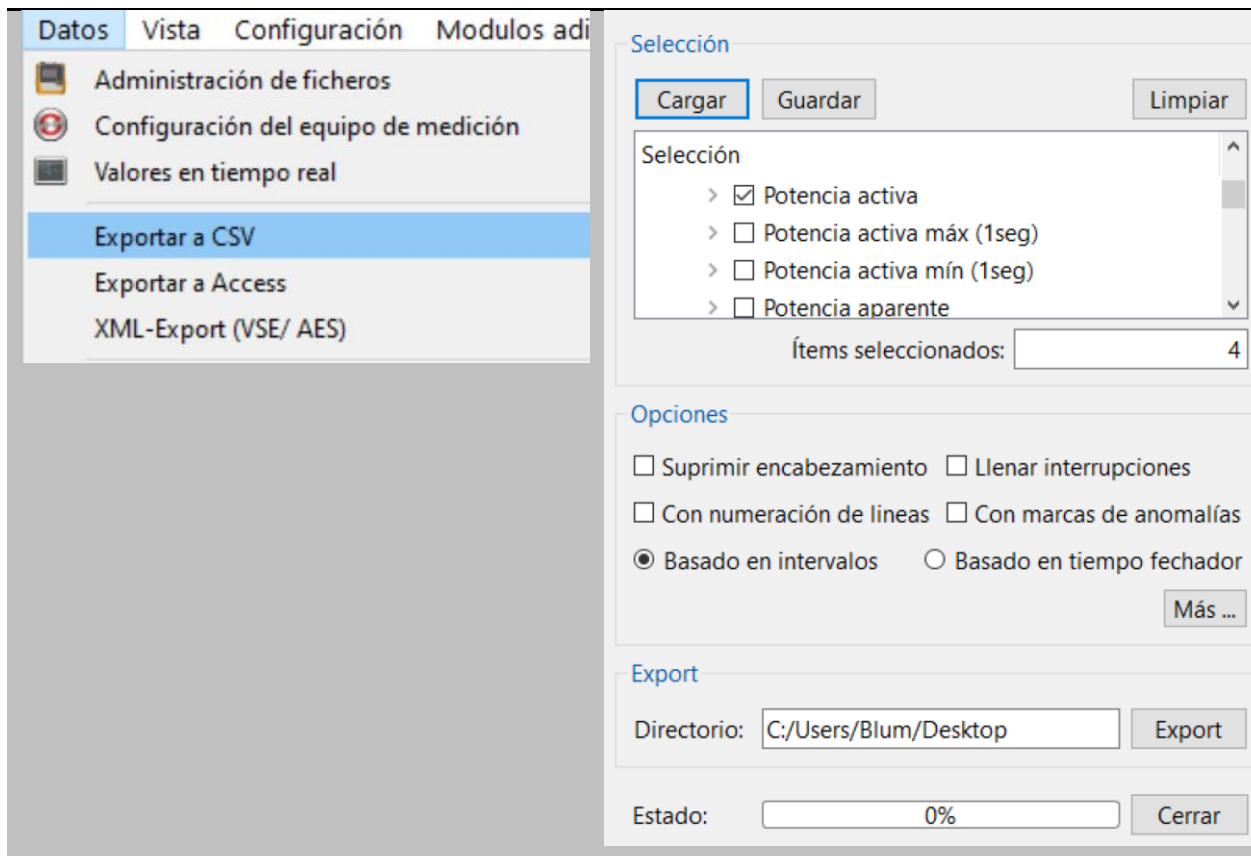
Guardar Guardar la selección actual como plantilla.

Borrar Desactivar todos los campos de selección.

Ampliado Editar el formato de salida.

Exportación de datos Guardar datos en el directorio de destino.

Exportación de los datos de medición en Selección datos y editar el formato de salida formato CSV



The screenshot shows the 'Datos' menu with 'Exportar a CSV' highlighted. The 'Selección' dialog box is open, showing a list of selected items: 'Potencia activa' (checked), 'Potencia activa máx (1seg)', 'Potencia activa mín (1seg)', and 'Potencia aparente'. The 'Ítems seleccionados' field shows 4 items. The 'Opciones' section includes checkboxes for 'Suprimir encabezamiento', 'Llenar interrupciones', 'Con numeración de líneas', and 'Con marcas de anomalías', along with radio buttons for 'Basado en intervalos' (selected) and 'Basado en tiempo fechador'. The 'Export' section shows the directory 'C:/Users/Blum/Desktop' and an 'Export' button. The 'Estado' field shows 0% and a 'Cerrar' button.



Los datos de medición se guardan con la extensión de archivo ".asc". De este modo, los archivos se pueden importar fácilmente a MS Excel mediante arrastrar y soltar. La extensión del archivo se puede cambiar manualmente a .csv sin dañar el archivo.

Ejemplo de datos CSV importados a Excel

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Messdaten Export PQ-Box Seriennummer: 0736-104												
2													
3	Messung: 1 Christanell, Industrie, Hersteller fÃ¼r Schinken,												
4													
5	Intervall: 180 sec												
6	Spannung: 230.94 V												
7													
8													
9	Datum/Zeit: 10:24:00.000 16:42:00.000												
10													
11	Datum	Zeit	'UL1_[V]'	'UL2_[V]'	'UL3_[V]'	'P_L1_[W]'	'P_L1_[W]_abs'	'P_L2_[W]'	'P_L2_[W]_abs'	'P_L3_[W]'	'P_L3_[W]_abs'	'P_total_[W]'	'P_total_[W]_ab
12	12.12.2008	10:24:00.000	229,041	228,186	228,124	171862,156	171862,156	187712,297	187712,297	172204,344	172204,344	531778,75	531778,7
13	12.12.2008	10:27:00.016	230,742	229,994	229,965	153554,047	153554,047	168909,563	168909,563	154422,875	154422,875	476886,5	476886,
14	12.12.2008	10:30:00.000	230,953	230,238	230,144	143951,328	143951,328	159738,813	159738,813	145379,625	145379,625	449069,75	449069,7
15	12.12.2008	10:33:00.012	231,298	230,72	230,575	142923,563	142923,563	157782,234	157782,234	144180,875	144180,875	444886,688	444886,68
16	12.12.2008	10:36:00.000	231,605	231,032	230,837	139480,688	139480,688	153879,703	153879,703	141150,531	141150,531	434510,906	434510,90
17	12.12.2008	10:39:00.000	231,89	231,329	231,121	135920,734	135920,734	150201,25	150201,25	137542,281	137542,281	423664,281	423664,28
18	12.12.2008	10:42:00.000	231,282	230,704	230,55	140445,734	140445,734	154591,438	154591,438	142575,25	142575,25	437612,438	437612,43



El orden de los datos de medición seleccionados en el menú de selección establece automáticamente el orden de las columnas en el archivo de exportación.

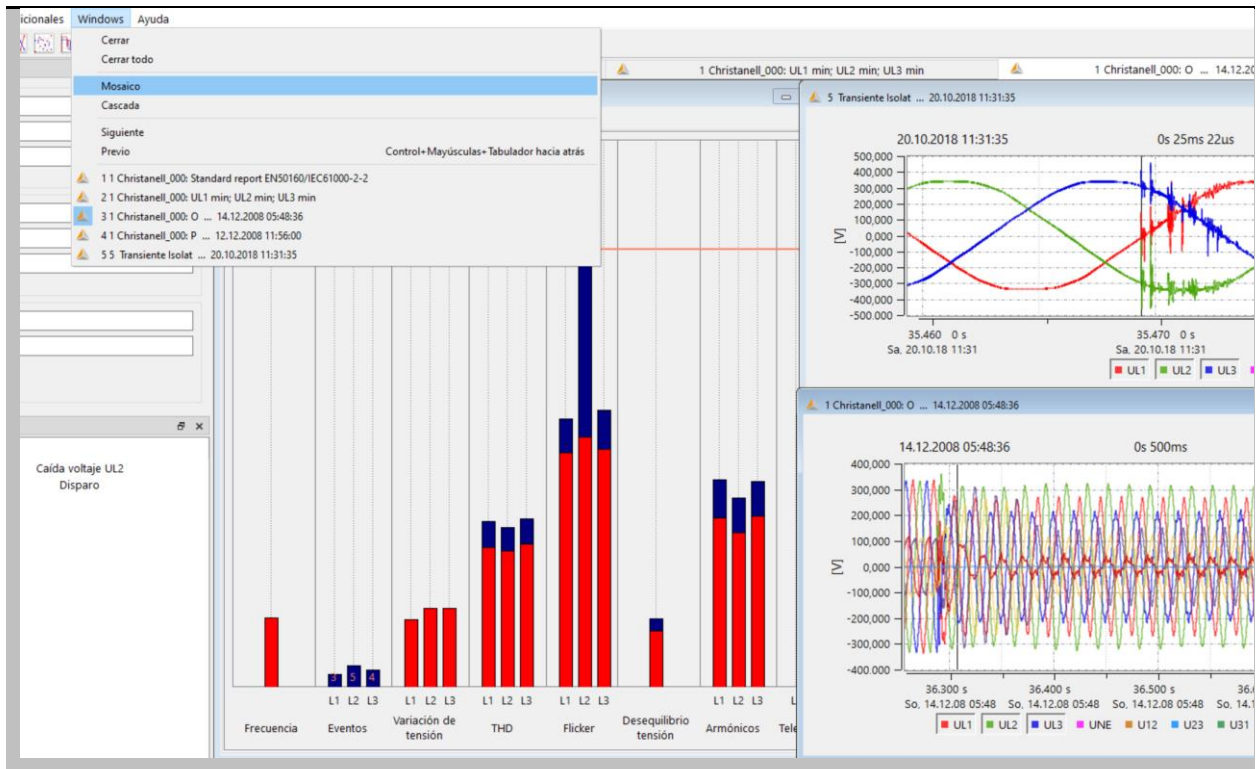
En la exportación CSV se emiten los valores mínimos y máximos de los valores eficaces con los sellados de tiempo exactos. Esta función se puede desactiva en los ajustes básicos para la exportación de datos de medición.

Nosotros lo regulamos.

1.12.12 Funciones adicionales

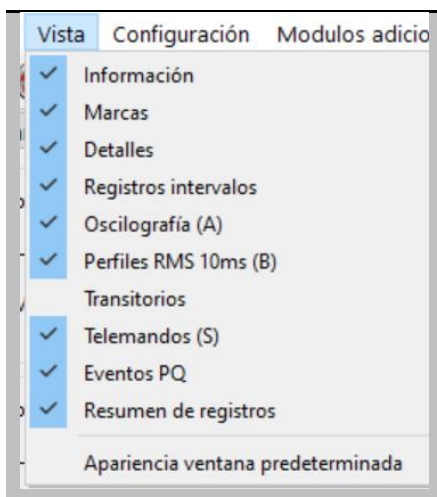
A través del punto de menú "Ventana/Dividir" es posible mostrar juntas todas las evaluaciones seleccionadas hasta el momento de forma clara en una imagen.

Varias ventanas abiertas en una vista



Los campos "Información" o "Vista general de los datos de medición" se pueden cerrar para ganar espacio para la gráfica de evaluaciones. A través del campo "Mostrar" es posible volverlos a activar.

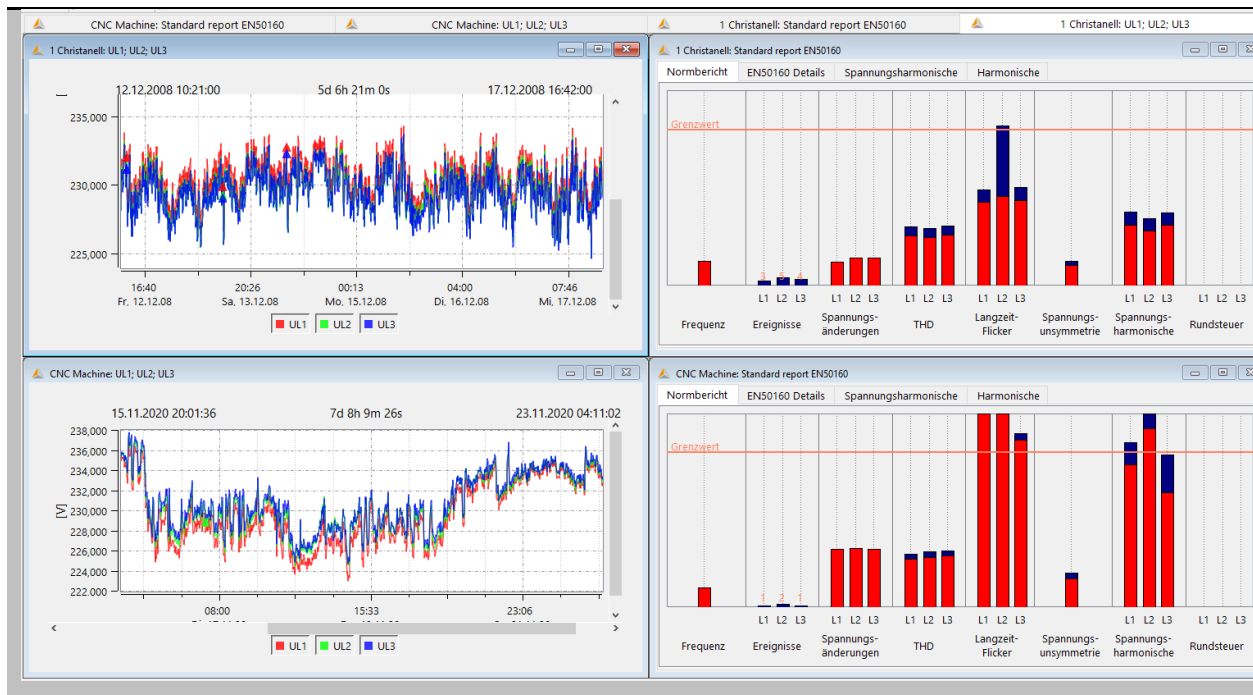
Mostrar u ocultar etiquetas



1.12.13 Comparar entre sí dos mediciones diferentes.

Durante una evaluación es posible abrir otra medición, iniciar diagramas de nivel-tiempo y evaluaciones normalizadas y mostrarlas juntas en una imagen y compararlas.

Dos mediciones diferentes mostradas juntas (2 informes EN50160 , 2 diagramas nivel-tiempo)



Nosotros lo regulamos.

2. Valores límite y ajustes del PQ-Box



Con este icono en la línea de encabezamiento de la ventana de inicio del software WinPQ mobil tiene la posibilidad de modificar parámetros del aparato, condiciones del activador y valores límite del PQ-Box.

Después de abrir la ventana de parametrización, en el campo de selección "Aparato de medición" se puede seleccionar el PQ-Box que se desea parametrizar.



Después de seleccionar el aparato de medición no se muestran directamente los parámetros del PQ-Box conectado, sino el ajuste básico general. Para modificar una parametrización existente, por favor, en primer lugar descargar la parametrización actual del aparato.

Ventana de inicio de la parametrización

Para la interacción con el aparato de medición se encuentran a disposición los siguientes botones:



Tras finalizar la parametrización, iniciar una medición directamente.



Descargar la parametrización del aparato: se necesita para editar una parametrización existente.



Enviar la parametrización o la plantilla al aparato.

La gestión de plantillas se efectúa con los botones de la esquina superior derecha:








Cargar	Cargar una plantilla normalizada o una plantilla de parametrización propia.
Guardar	Guardar la parametrización como plantilla propia.
Ajustes básicos	Restablecer toda la máscara de la parametrización, incl. los valores límite y los ajustes del activador, a los ajustes básicos.





Parametrización offline

No es posible crear una plantilla de parametrización si no hay ningún PQ-Box conectado. Las plantillas de tipos de PQ-Box diferentes no son compatibles. Por ejemplo, no se puede cargar la plantilla de parametrización de un PQ-Box 200 en un PQ-Box 50.

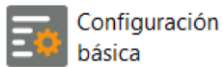
El menú de parametrización está dividido en varias subcategorías y se muestra en función del modelo de PQ-Box. Los campos que se ocultan o se desactivan no son compatibles con el PQ-Box conectado. Estas pestañas se muestran en todos los PQ-Box.

 Configuración básica	Ajustes generales como intervalo de medición, factores del convertidor y forma de red.
 Límites	Ajuste de los valores límite para la evaluación normalizada PQ, eventos PQ y armónicos.
 Oscilógrafo	Parametrización y umbrales de activador del registro del osciloscopio.
 Perturbografo RMS 10ms	Parametrización y umbrales del activador del registro de valor eficaz 10 ms.
 Telemandos	Ajustes para la frecuencia del control remoto.
 Tarea pre-programada	Sincronización temporal y encargos de medición previstos.
 Actualización	Actualización del firmware y ampliación de la licencia.

Los siguientes grupos de parámetros solo están disponibles en los modelos PQ-Box 200 o PQ-Box 300.

 Transientenk...	Parametrización de la tarjeta de medición de transitorios (solo PQ-Box 200 con opción T1).
 Módulo HF	Parametrización de la tarjeta de medición HF para registrar supraarmónicos de tensiones (solo PQ-Box 300).

2.1 Instalación - ajustes básicos



En el menú de los ajustes básicos se llevan a cabo ajustes como forma de red, tensión nominal y relación de multiplicación de convertidor de corriente y de tensión.

Ajuste de la conexión de tensión:

- Conexión de 1 conductor (fase L1)
- Conexión de 3 conductores (red aislada sin tierra)
- Conexión de 4 conductores (L1, L2, L3, N y tierra)
- Conexión en V (si los convertidores secundarios de tensión se conectan en conexión en V en la red de media o de alta tensión, esta función se activa. La conexión de tensión U2 está puesta a tierra.)
- Delta-high-leg
- Red Split-phase

Con el ajuste de una red de 3 conductores o de 4 conductores, el aparato diferencia la forma de red que se debe medir. En un red aislada de 3 conductores, todas las evaluaciones de la norma EN50160 se calculan de las tensiones del conductor. En una red de 4 conductores (red a tierra) se calculan todos los parámetros de la calidad de la electricidad de las tensiones de fase. En la medición de 1 conductor solamente se calcula los valores de medición de la fase L1, N y PE. Este ajuste también es adecuado, por ejemplo, para redes CC.

8 configuraciones de conexión están disponibles para elegir para el PQ-Box.

The screenshot displays a configuration window for a 4-wire network (4 Leiter-Netz). It features eight different connection diagrams arranged in a grid. The diagram in the middle-right position, labeled 'Conexión Aron', is highlighted with an orange border. Below the diagrams, there are 'Ok' and 'Cancel' buttons. The text '4 Leiter-Netz' is visible at the bottom left of the window.



Conexión Aron

Si los convertidores de corriente de la red de media y alta tensión se encuentran en la conexión Aron se utiliza esta configuración. La corriente de la fase L2 no se conecta y es calculada por el PQ-Box.

Es posible rotular un encargo de medición antes de una medición con un texto (máximo 32 caracteres). Después de traspasar los datos de medición al PC, este texto se encuentra de nuevo en "Comentario 2".

Como tensión nominal, en la red de 3 conductores se indica la tensión conductor-conductor acordada, p. ej. 20 400 V. En la red de 4 conductores se indica la tensión de red del conductor, p. ej. 230 V.

El intervalo de medición del PQ-Box se puede ajustar libremente dentro del rango de un segundo hasta 1800 segundos. El ajuste básico es de 10 minutos, ya que estos está especificado en la norma EN50160 e IEC61000-2-2 como intervalo.

Entrada de tensión nominal e intervalo de medición

Parámetros de medición	
Voltaje nominal (primario) LE/LL:	230,00 V <input type="text"/> 398,37 V <input type="text"/>
Intervalo medición PQ:	600 s <input type="text"/>



El PQ-Box relaciona todos los umbrales de activador o eventos PQ a la tensión nominal ajustada. ¡Esto no se puede cambiar posteriormente!

2.1.1 Registro de valores de medición PQ-Box

El tamaño de datos que se origina se puede influir en gran medida en este punto.

Opciones del registro de valores de medición

<p>Registrando</p> <ul style="list-style-type: none"><input checked="" type="checkbox"/> Solo voltajes (sin corrientes)<input type="checkbox"/> Parámetros básicos (reducidos)<input type="checkbox"/> Registro completo a 3 seg<input type="checkbox"/> Registro completo a 200 mseg <p>Intervalo Potencias + U: <input type="text" value="15 min"/></p>	<ul style="list-style-type: none">● Registro solo de magnitudes de tensión En este ajuste no se registran ni corrientes ni potencias. El volumen de datos que se origina se reduce aproximadamente al 40 %.● Registro solo de de medición básicos Los datos de medición básicos solo incluyen magnitudes de medición básica. Faltan los armónicos / interarmónicos / diferencia de fases / ángulo de fase. Todos los registros están activados.● Intervalos de medición de 3 s/200 ms De forma paralela a la clase de datos libre (1 s a 30 min.) se pueden activar las dos clases de datos de 3 segundos y/o de 200 ms.● Duración del intervalo de las potencias: Todos los valores de potencia se registran adicionalmente para el intervalo de ajuste libre con intervalos de 10, 15 o 30 minutos. Estos intervalos siempre comienzan sincronizados con las horas enteras.
--	--

Atención:



Las clases de datos de 200 ms y 3 s solo son adecuadas para periodos de medición cortos y producen cantidades de datos muy grandes. Si se selecciona, el intervalo libre se ajustará automáticamente a 60 segundos como mínimo.

Valores orientativos del volumen de los datos de medición generados:

- El intervalo de medición libre genera en el ajuste de **10 minutos** un volumen de datos de aprox. **15 MByte en una semana**
- El intervalo de medición libre genera en el ajuste de **1 Segundo** un volumen de datos de aprox. **30 MByte en 1 hora**
- El intervalo de medición 200 ms genera en un volumen de datos de aprox. **80 MByte en 1 hora**
- El intervalo de 3 segundos genera un volumen de datos de aprox. **5 MByte en 1 hora**

Los datos de medición básicos incluyen las siguientes magnitudes de medición:

Estado, eventos, flagging
Frecuencia de red
Valores extremos frecuencia
Magnitudes de tensión
Valores extremos de tensión, perceptibilidad Flicker
Magnitudes de corriente
Valores extremos de corriente
Magnitudes de potencia
Valores extremos de potencia
Señal de control remoto
THC, factor K, diferencia de fases, sistema de secuencia directa, contrario, cero
Potencia reactiva de distorsión, dirección de flujo de potencia, diferencia de fases
Valores extremos de tensión, valores extremos de la señal de control remoto
Diferencia de tensión, simetría, PWHD
Valores de corriente, componentes simétricos, asimetría, PWHD, PHC
Valores de medición de potencia, cosPhi, sinPhi, tanPhi, potencias de vibración básica
Potencia reactiva de desplazamiento de vibración básica
Valores extremos de potencia reactiva
Valores extremos de potencia aparente
Magnitudes de potencia
Intervalo de 10-15-30 minutos
Potencia reactiva de distorsión, dirección de flujo de potencia, diferencia de fases
Valores de medición de potencia, cosPhi, sinPhi, tanPhi, potencias de vibración básica
Potencia reactiva de desplazamiento de vibración básica
Magnitudes de tensión

2.1.2 Ajustar el factor de multiplicación del convertidor

En los ajustes del convertidor se introduce la relación de multiplicación de los convertidores de corriente y de tensión, a los que está conectado el analizador de red.

Ajuste del factor de multiplicación del convertidor

Factor de transductores	
Voltaje	Corriente
UL1: <input type="text" value="1,000"/>	I1: <input type="text" value="20,000"/>
UL2: <input type="text" value="1,000"/>	I2: <input type="text" value="20,000"/>
UL3: <input type="text" value="1,000"/>	I3: <input type="text" value="20,000"/>
UNE: <input type="text" value="1,000"/>	IN: <input type="text" value="20,000"/>

Ejemplo:

Tensión:
primaria = 20 000 V; secundaria = 100 V;
Factor del convertidor UL1 = 200

Corriente:
primaria = 100 A; secundaria = 5 A
Factor del convertidor I1 = 20



Los factores de multiplicación de los convertidores de corriente se pueden corregir después de la medición con ayuda del "convertidor de datos". Se convierten todos los valores de corriente, armónicos, potencias y energías.

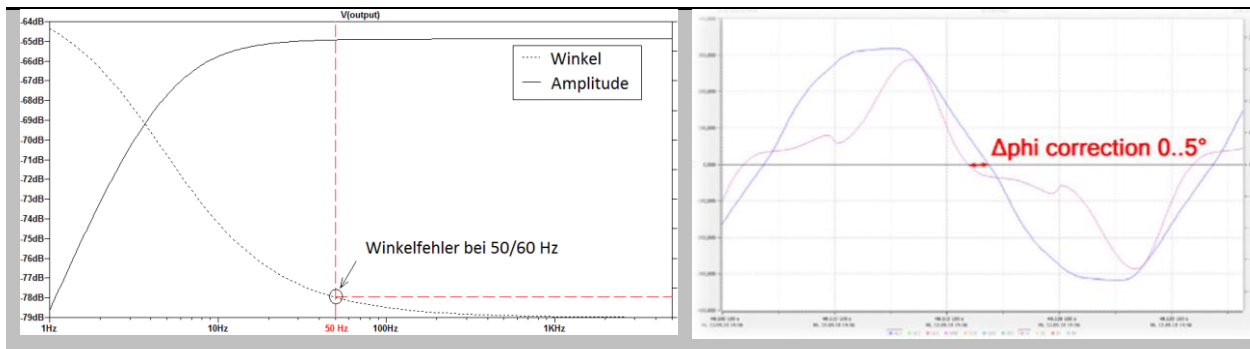
Con la función "Corrección de fases pinzas amperimétricas" es posible corregir el error de ángulo de fase de una pinza amperimétrica o de un convertidor de corriente externo. Esta función solamente está disponible para pinzas amperimétricas con núcleo magnético. Las bobinas de Rogowski tienen típicamente pequeños errores de fase y por eso no se deben corregir.

Corrección de fases de pinzas amperimétricas

<input checked="" type="checkbox"/> Corrección fase transductores MINI (°el.)	Ejemplo:
phi L1: <input type="text" value="0,000"/>	<u>Tensión:</u>
phi L2: <input type="text" value="0,000"/>	primaria = 20 000 V; secundaria = 100 V;
phi L3: <input type="text" value="0,000"/>	Factor del convertidor UL1 = 200
phi N: <input type="text" value="0,000"/>	<u>Corriente:</u>
	primaria = 100 A; secundaria = 5 A
	Factor del convertidor I1 = 20

Para la corrección, en el campo de la fase correspondiente se introduce el error de fase del convertidor de corriente en cuestión en el caso de la frecuencia nominal de la red (50/60 Hz). La siguiente imagen muestra el desarrollo típico del error de fase sobre la frecuencia de la señal medida. El error de fase en estos dos convertidores de corriente es siempre positivo (capacitivo). Por eso en el software WinPQ mobil se puede corregir dentro de un rango entre 0 y +5°. Ejemplo: 1,000 significa una corrección del ángulo de fase de un error de +1°.

Desarrollo típico del error de fase de convertidores de corriente



Atención:

Una medición de corriente de CC solamente es posible con la función "Corrección de fases" desactivada.

Nosotros lo regulamos.

2.1.3 Ajuste del cálculo de potencia

El cálculo de potencia en el firmware del aparato puede efectuarse en diferentes configuraciones. Los diferentes tipos de potencia reactiva se pueden conectar o desconectar según se desee. Esto influye en el cálculo de la potencia reactiva total colectiva y en la potencia aparente.

Ajuste del método de cálculo de la potencia

Medición de potencias (IEEE 1459 - DIN 40110-2)

Q modulado: off on

Q desbalance off on

Cálculo de la potencia según DIN40110-parte 2 – con el cálculo de la potencia reactiva de asimetría y de la potencia reactiva de modulación es el ajuste de fábrica del aparato.

Este ajuste influye en los valores de medición de la potencia en la pantalla del aparato, los datos de medición online y los datos de medición registrados.

Para obtener más información sobre el cálculo de la potencia reactiva recomendamos la siguiente información breve que se puede descargar en nuestra página web en www.a-berle.de/de/downloads/infobriefe-veroeffentlichungen-berechnungstools/infobriefe:

- Definición y medición de las magnitudes de potencia según las normas DIN 40110-2 e IEEE 1459 con los PQ-Box

2.1.4 Entrada AUX

Los modelos PQ-Box 200 y PQ-Box 300 tienen una entrada AUX que se pueden encender y apagar a través del menú que se muestra abajo.

El ajuste básico del PQ-Box es: 1 A / 1 mV.

Ejemplo 1	Ejemplo 2
<input checked="" type="checkbox"/> Entrada AUX	<input checked="" type="checkbox"/> Entrada AUX
Nombre entrada AUX: <input type="text" value="Current"/>	Nombre entrada AUX: <input type="text" value="Temperatura"/>
Unidad: <input type="text" value="A"/>	Unidad: <input type="text" value="°C"/>
Offset: <input type="text" value="0,000000"/>	Offset: <input type="text" value="-20,000000"/>
Factor: <input type="text" value="1,000000"/>	Factor: <input type="text" value="0,100000"/>

- ▶ **Ejemplo 1: Pinzas amperimétricas con 20 A/200 mV, equivalen a un factor del convertidor de *0,1**
- ▶ **Ejemplo 2: Conexión sensor de temperatura a -20°C... 80 °C con 1000 mV de tensión de salida. Factor del convertidor = 0,1 (0,1 °C / 1 mV)**

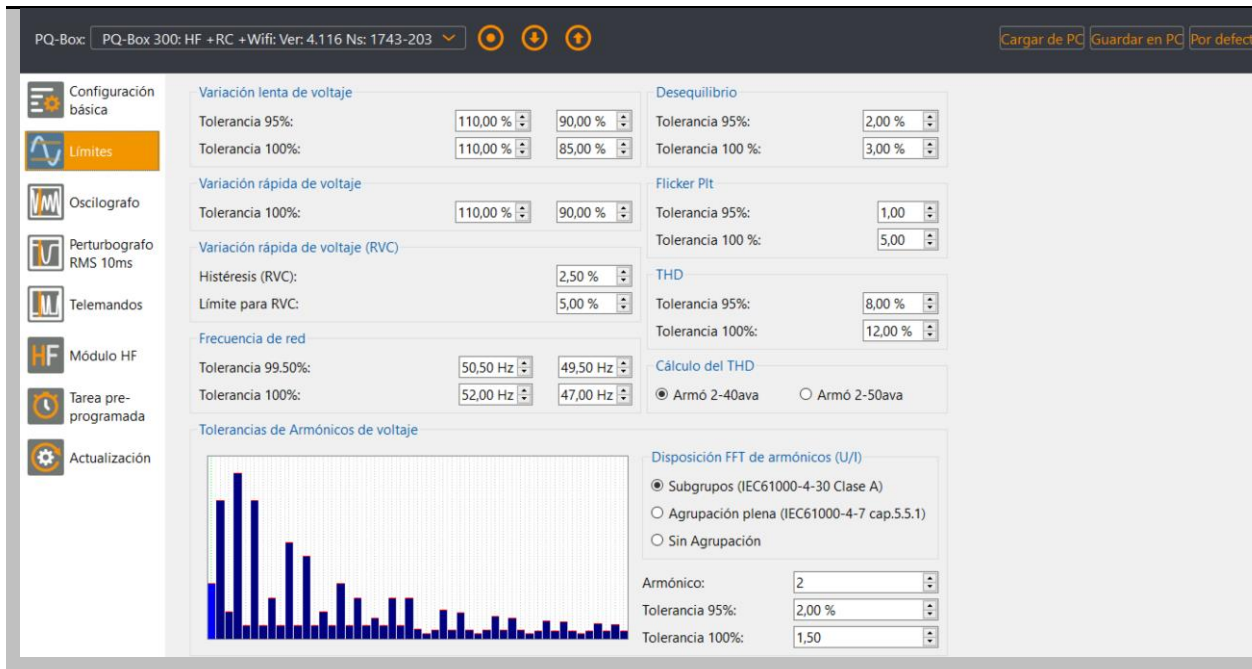
2.2 Instalación – valores límite EN50160 / IEC61000-2-2 / IEC61000-2-4



Límites

En este punto de menú están preajustados todos los valores límite de la norma EN50160 e IEC61000-2-2. Los niveles de compatibilidad pueden ser modificados por el usuario.

Interfaz para ajustar los valores límite



The screenshot shows the 'Límites' (Limits) configuration screen in the PQ-Box software. The interface is organized into several sections:

- Variación lenta de voltaje (Slow Voltage Variation):** Tolerancia 95% (110,00 % / 90,00 %), Tolerancia 100% (110,00 % / 85,00 %).
- Variación rápida de voltaje (Fast Voltage Variation):** Tolerancia 100% (110,00 % / 90,00 %).
- Variación rápida de voltaje (RVC) (Fast Voltage Variation (RVC)):** Histéresis (RVC) (2,50 %), Límite para RVC (5,00 %).
- Frecuencia de red (Grid Frequency):** Tolerancia 99.50% (50,50 Hz / 49,50 Hz), Tolerancia 100% (52,00 Hz / 47,00 Hz).
- Tolerancias de Armónicos de voltaje (Voltage Harmonic Tolerances):** A bar chart showing harmonic levels across a range of frequencies.
- Desequilibrio (Unbalance):** Tolerancia 95% (2,00 %), Tolerancia 100% (3,00 %).
- Flicker Pit:** Tolerancia 95% (1,00), Tolerancia 100% (5,00).
- THD (Total Harmonic Distortion):** Tolerancia 95% (8,00 %), Tolerancia 100% (12,00 %).
- Cálculo del THD (THD Calculation):** Armó 2-40ava, Armó 2-50ava.
- Disposición FFT de armónicos (U/I) (FFT Harmonic Disposition):** Subgrupos (IEC61000-4-30 Clase A), Agrupación plena (IEC61000-4-7 cap.5.5.1), Sin Agrupación.
- Armónico (Harmonic):** 2
- Tolerancia 95% (95% Tolerance):** 2,00 %
- Tolerancia 100% (100% Tolerance):** 1,50

Como la EN50160 solo especifica valores límite para armónicos hasta el número 25, en los ajustes básicos del PQ-Box se han guardado los niveles de compatibilidad de la IEC61000-2-2 para los armónicos 26 a 50.

Ajustes básicos

A través de este botón se restablecen los valores límite de nuevo a los valores normalizados.

Cargar

Este botón ofrece la posibilidad de abrir diferentes configuraciones guardadas en el PC. En las plantillas también están guardados los archivos de los valores límite de IEC61000-2-4 para redes industriales.

Guardar

Los valores límite individuales se pueden guardar como plantillas.

Nosotros lo regulamos.

El cálculo de los valores THD de las tensiones y las corrientes se pueden ajustar en la instalación del aparato.

- H2 a H40 (medición según EN50160)
- H2 a H50 (medición según IEC61000-x-x)

El método de cálculo para las agrupaciones de armónicos se puede ajustar en función del ámbito de aplicación (medición de la calidad de la tensión o comprobación del aparato).

- IEC61000-4-30 , clase A para mediciones EN50160
- Agrupación completa (IEC61000-4-7, cap. 5.5.1) para comprobaciones del aparato según IEC 61000-3-X
 - Los armónicos se calculan completamente agrupados (2º arm. = 75 Hz a 125 Hz).
 - Los interarmónicos se calculan completamente agrupados. (55 Hz a 95 Hz)
- Sin agrupación, no se registra ninguna línea espectrales sin bandas laterales

2.3 Ajustes del activador osciloscopio, registro



Oscilografo

En el punto de menú "Osciloscopio" se pueden establecer criterios de activación para el registro de osciloscopio.

En el ajuste básico se ajusta un umbral del valor eficaz de +10 % y -10 % de la tensión nominal. Si hay un campo con fondo gris y no está marcado, este criterio de activación no está activo. Todas las condiciones de activación se pueden utilizar paralelamente y están "o conectadas".

Interfaz para ajustar el registro del osciloscopio



The screenshot shows a software interface for configuring the oscilloscope's recording settings. The interface is divided into several sections:

- Top Bar:** Displays the device name "PQ-Box 300: HF +RC +Wifi: Ver: 4.116 Ns: 1743-203" and buttons for "Cargar de PC", "Guardar en PC", and "Por defecto".
- Left Sidebar:** Contains navigation icons for "Configuración básica", "Límites", "Oscilografo" (highlighted), "Perturbografo RMS 10ms", "Telemandos", "Módulo HF", "Tarea pre-programada", and "Actualización".
- Main Configuration Area:**
 - Disparo por...:** A table for setting firing criteria.

	Umbral inferior	Umbral superior	Salto	Salto de fase	Envolvente (deformación)
UL1:	<input checked="" type="checkbox"/> 90,00 %	<input checked="" type="checkbox"/> 110,00 %	<input type="checkbox"/> 10,00 %	<input type="checkbox"/> 6,00 °	<input checked="" type="checkbox"/> 20,00 %
UL2:	<input checked="" type="checkbox"/> 90,00 %	<input checked="" type="checkbox"/> 110,00 %	<input type="checkbox"/> 10,00 %	<input type="checkbox"/> 6,00 °	<input checked="" type="checkbox"/> 20,00 %
UL3:	<input checked="" type="checkbox"/> 90,00 %	<input checked="" type="checkbox"/> 110,00 %	<input type="checkbox"/> 10,00 %	<input type="checkbox"/> 6,00 °	<input checked="" type="checkbox"/> 20,00 %
UNE:	<input type="checkbox"/> 30,00 %	<input type="checkbox"/> 30,00 %	<input type="checkbox"/> 10,00 %	<input type="checkbox"/> 10,00 %	<input type="checkbox"/> 20,00 %
U12:	<input type="checkbox"/> 90,00 %	<input type="checkbox"/> 110,00 %	<input type="checkbox"/> 10,00 %	<input type="checkbox"/> 6,00 °	<input type="checkbox"/> 20,00 %
U23:	<input type="checkbox"/> 90,00 %	<input type="checkbox"/> 110,00 %	<input type="checkbox"/> 10,00 %	<input type="checkbox"/> 6,00 °	<input type="checkbox"/> 20,00 %
U31:	<input type="checkbox"/> 90,00 %	<input type="checkbox"/> 110,00 %	<input type="checkbox"/> 10,00 %	<input type="checkbox"/> 6,00 °	<input type="checkbox"/> 20,00 %
 - Corriente:**

	Umbral inferior	Umbral superior	Salto
IL1:	<input type="checkbox"/> 10,00 A	<input type="checkbox"/> 3000,00 A	<input type="checkbox"/> 300,00 A
IL2:	<input type="checkbox"/> 10,00 A	<input type="checkbox"/> 3000,00 A	<input type="checkbox"/> 300,00 A
IL3:	<input type="checkbox"/> 10,00 A	<input type="checkbox"/> 3000,00 A	<input type="checkbox"/> 300,00 A
IN:	<input type="checkbox"/> 3000,00 A	<input type="checkbox"/> 300,00 A	<input type="checkbox"/> 300,00 A
 - Other Settings:**
 - Auto-control de disparos
 - Disparo por intervalo: Intervalo: 10 min
 - Envlovente de forma de onda: Tiempo muerto disparo envolvente: 1,00 s
 - Disparo cruzado (dual)
 - Disparo por señal externo:
 - Histéresis entre disparos:
 - Histéresis voltaje RMS 10ms: 2,00 %
 - Histéresis corriente RMS 10ms: 2,00 A
 - Configuración de duración:
 - Pre-historia: 50 ms
 - Duración total registro: 500 ms

La **duración del registro** es el tiempo total del registro para la imagen del osciloscopio en milisegundos. "Historia previa" se define al tiempo que se ha registrado antes de la aparición del evento. La duración de la imagen del osciloscopio y la historia previa se pueden modificar libremente de **20 ms a 4000 ms**.

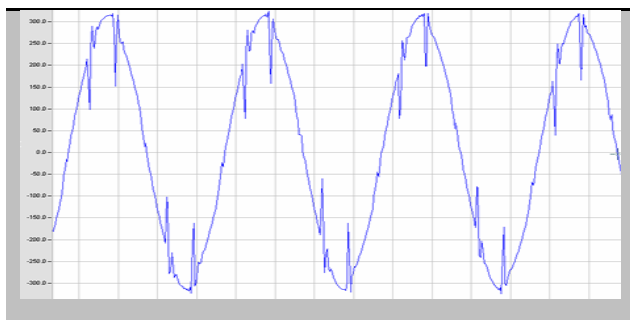
Al activar el "**Intervalo del activador**", dependiendo de la duración del intervalo ajustado se registra regularmente una imagen del osciloscopio. A través de la función FFT integrada en el software se puede evaluar la carga de armónicos a través del espectro calculado.

2.3.1 Explicación de las condiciones del activador

Si los umbrales del activador se indica en "%", este valor se refiere a la tensión nominal ajustada en la instalación; p. ej. 20 300 V o 400 V.

Untere Triggerschwelle [%]	Inicia un registro del activador cuando no se alcanza el umbral del activador ajustado. La base del activador son los valores eficaces de 10 ms.
Obere Triggerschwelle [%]	Inicia un registro del activador cuando se sobrepasa el umbral del activador ajustado. La base del activador son los valores eficaces de 10 ms.
Effektwertsprung [%]	Inicia un registro del activador en el caso de un salto del valor eficaz con la altura ajustada. La base del activador son los valores eficaces de 10 ms.
Phasensprung [°]	Inicia un registro del activador en el caso de un salto de fase. La base del activador es un desplazamiento de los pasos de cero seno a grados.
Hüllkurventrigger [%]	Inicia un registro del activador en el caso de infracción del seno. El aparato de medición calcula una infracción de la sinusoides en el nivel de exploración. (p. ej. caídas de conmutación)

Ejemplo: Caídas de conmutación que provocan la activación del disparador de la curva envolvente



Tiempo muerto del activador de la curva envolvente:

El activador de la curva envolvente puede generar en un tiempo muy breve un gran número de imágenes de osciloscopio. Para reducir el volumen de datos se puede ajustar un tiempo de pausa fijo entre los diferentes registros.

Ejemplo: Tiempo muerto = 5 segundos

Al final de un registro de una imagen de osciloscopio, la condición del activador "Activador de la curva envolvente" se desactiva durante 5 segundos. El resto de ajustes del activador siguen funcionando sin tiempo muerto.

Histéresis:

En la norma IEC61000-4-30 se especifica una histéresis para eventos.

Ejemplo: Valor límite para una caída de tensión = 90 % ; histéresis = 2 %

La caída de la red comienza cuando no se alcanza el 90 % de la línea del valor límite y finaliza cuando la tensión de red vuelve a alcanzar el 92 % (+2 %).

2.4 Registro del valor eficaz de 10 ms



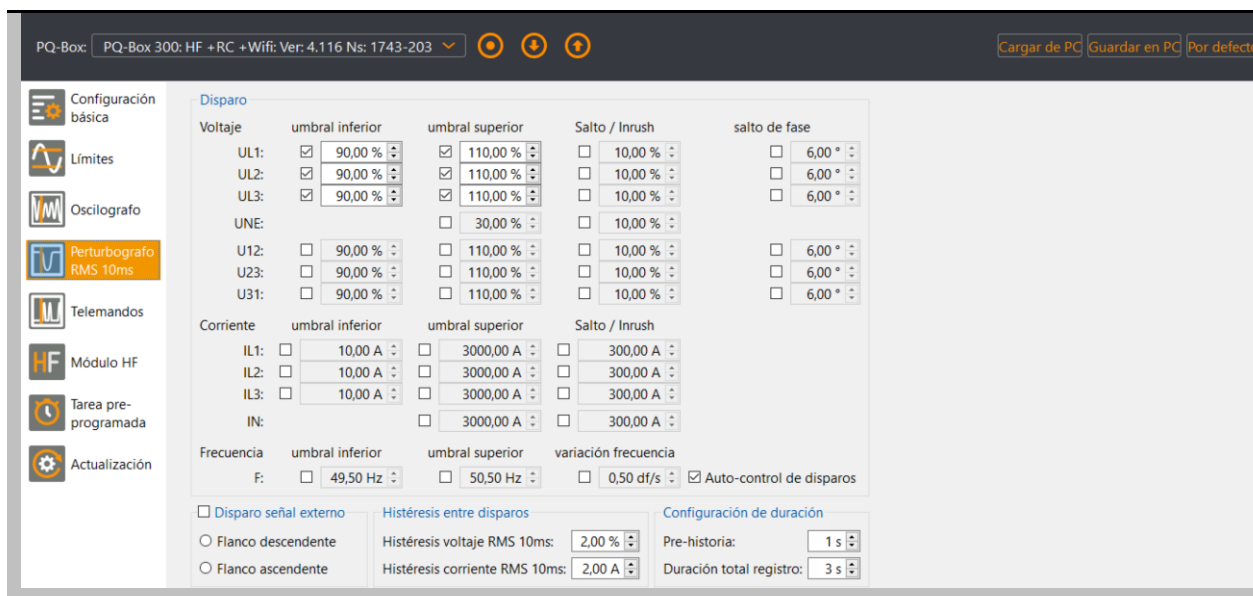
**Perturbografo
RMS 10ms**

En el punto de menú "Valores eficaces (10 ms)" se pueden establecer los criterios de activación del registro de los criterios de activación.

En el ajuste básico se ajusta un umbral del valor eficaz de +10 % y -10 % de la tensión nominal.

Solo están activos los valores umbral con una marca de verificación, las condiciones de activador sin marca de verificación no están activadas.

Interfaz para ajustar el registro del valor eficaz de 10 ms



The screenshot shows the 'Disparo' (Trip) configuration page. The left sidebar contains menu items: Configuración básica, Límites, Oscilografo, Perturbografo RMS 10ms (highlighted), Telemandos, Módulo HF, Tarea pre-programada, and Actualización. The main area is divided into sections for Voltage, Current, and Frequency. Each section has a table of settings with checkboxes and numerical input fields.

Voltaje		umbral inferior	umbral superior	Salto / Inrush	salto de fase
UL1:	<input checked="" type="checkbox"/>	90,00 %	<input checked="" type="checkbox"/> 110,00 %	<input type="checkbox"/> 10,00 %	<input type="checkbox"/> 6,00 *
UL2:	<input checked="" type="checkbox"/>	90,00 %	<input checked="" type="checkbox"/> 110,00 %	<input type="checkbox"/> 10,00 %	<input type="checkbox"/> 6,00 *
UL3:	<input checked="" type="checkbox"/>	90,00 %	<input checked="" type="checkbox"/> 110,00 %	<input type="checkbox"/> 10,00 %	<input type="checkbox"/> 6,00 *
UNE:			<input type="checkbox"/> 30,00 %	<input type="checkbox"/> 10,00 %	
U12:	<input type="checkbox"/>	90,00 %	<input type="checkbox"/> 110,00 %	<input type="checkbox"/> 10,00 %	<input type="checkbox"/> 6,00 *
U23:	<input type="checkbox"/>	90,00 %	<input type="checkbox"/> 110,00 %	<input type="checkbox"/> 10,00 %	<input type="checkbox"/> 6,00 *
U31:	<input type="checkbox"/>	90,00 %	<input type="checkbox"/> 110,00 %	<input type="checkbox"/> 10,00 %	<input type="checkbox"/> 6,00 *

Corriente		umbral inferior	umbral superior	Salto / Inrush
IL1:	<input type="checkbox"/>	10,00 A	<input type="checkbox"/> 3000,00 A	<input type="checkbox"/> 300,00 A
IL2:	<input type="checkbox"/>	10,00 A	<input type="checkbox"/> 3000,00 A	<input type="checkbox"/> 300,00 A
IL3:	<input type="checkbox"/>	10,00 A	<input type="checkbox"/> 3000,00 A	<input type="checkbox"/> 300,00 A
IN:			<input type="checkbox"/> 3000,00 A	<input type="checkbox"/> 300,00 A

Frecuencia		umbral inferior	umbral superior	variación frecuencia
F:	<input type="checkbox"/>	49,50 Hz	<input type="checkbox"/> 50,50 Hz	<input type="checkbox"/> 0,50 df/s

Additional settings at the bottom:

- Disparo señal externo
- Flanco descendente
- Flanco ascendente
- Histéresis entre disparos:
 - Histéresis voltaje RMS 10ms: 2,00 %
 - Histéresis corriente RMS 10ms: 2,00 A
- Configuración de duración:
 - Pre-historia: 1 s
 - Duración total registro: 3 s

Explicación de las condiciones del activador de frecuencia:

El registro del valor eficaz se puede iniciar cuando no se alcanza o se sobrepasa un umbral de frecuencia (Hz) y cuando se sobrepasa un gradiente de frecuencia (Hz/s).

La **duración del registro** es el tiempo de registro completo para la imagen del osciloscopio en segundos.

Historia previa se define al tiempo que se ha registrado antes de la aparición del evento.

La duración del registro y la historia previa se pueden modificar libremente de **1 segundo a 600 segundos**.

2.5 Activador automático

La función de activador automático se puede seleccionar y deselectar por separado para el registro de osciloscopio y el registro de $\frac{1}{2}$ periodos.

Si está activado este campo, el PQ-Box cambia automáticamente todos los umbrales de activador activados en esta página en el caso de un valor límite ajustado con demasiada sensibilidad. Esto evita que se registren grandes cantidades de datos innecesarias. El "activador automático" actúa de forma selectiva en cada uno de los umbrales y los aumenta. (Exceso, defecto, salto del valor eficaz, salto de fase, activador de curva envolvente)

Si se reduce la interferencia en la red, que infringe de forma permanente el valor umbral del activador, el valor límite se restablece automáticamente al valor ajustado previamente.

Implementación del autoactivador:

Tres elementos de tiempo están implementados y funcionan de forma independiente para el umbral de activador activo en cada caso (p. ej. activador de corriente; activador de curva envolvente).

▶ **Constante de tiempo de expansión**

La expansión de los umbrales de activador tiene lugar en una función eléctrica cuando aparece un flanco activo de la señal del activador. Cuanto mayor sea la diferencia entre el valor nominal en la instalación y el valor de medición aparecido, más tiempo durará la expansión del umbral.

▶ **Tiempo de retención del umbral del activador**

Si el aumento automático del umbral del activador alcanza un nivel ligeramente superior al valor de medición registrado por última vez, este nuevo umbral se mantiene durante 600 segundos. Si durante este tiempo aparece una interferencia que es mayor que el nuevo umbral del activador, entonces se registra este valor.

▶ **Constante de tiempo de aproximación**

Transcurrido el tiempo de retención tiene lugar el acercamiento del umbral en una función eléctrica a un valor nominal del activador ajustado durante la instalación del aparato.

Con la función del activador automático se garantiza que siempre se registren las mayores interferencias.

Consejo:



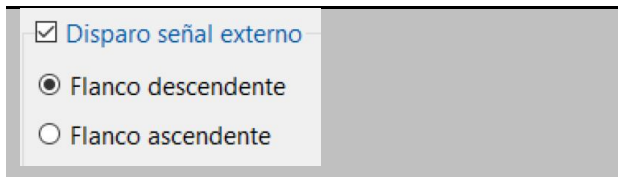
Para breves encargos de medición o encargos con umbrales de activador seleccionados conscientemente apague siempre la función del activador automático.

Si desea registrar datos de medición a lo largo de un periodo de tiempo prolongado (> 5 días) y no conoce las condiciones del entorno, la función del activador automático puede ayudar en el caso de valores umbral muy sensibles a no llenar la memoria del aparato en poco tiempo.

2.6 Activador mediante entrada binaria (solo PQ-Box 200/PQ-Box 300)

Los registros de osciloscopio y de RMS de 10 ms se pueden activar mediante una entrada binaria en los modelos PQ-Box 200 y PQ-Box 300. En los modelos en los que esta función no está disponible, la función está desactivada en la interfaz de parametrización.

Ajuste del activador externo



Disparo señal externo

Flanco descendente

Flanco ascendente

Una entrada digital para una señal de activador externa está disponible mediante dos casquillos de 4 mm. Esta entrada inicia el registro del osciloscopio y/o el registro de RMS de 10 ms.

Se pueden procesar señales CA y CC hasta 250 V. Un activador se puede activar mediante un flanco ascendente o descendente. El umbral de conexión se sitúa en 10 V.

2.7 Instalación para el análisis de la señal de control remoto



Telemandos

Ajustes para la frecuencia del control remoto.

El ajuste de la frecuencia de control remoto está disponible en cualquier modelo de PQ-Box. El registro de control remoto solo se puede activar si el PQ-Box tiene la licencia R1.

Ajustes de la frecuencia del control remoto

The screenshot shows a software interface for configuring remote control settings. It features a 'Parámetro' section with several adjustable fields:

- Frecuencia telemando: 279,00 Hz
- Límite señal [UN]: 9,00 %
- Telemandos: (ON / OFF)
- Ancho de banda: 5 Hz
- Tiempo del registro: 60 seg
- Umbral disparo [UN]: 0,5 %

En el campo de la frecuencia del control remoto se puede especificar cualquier frecuencia dentro del rango de 100 Hz y 3750 Hz. Esta se registra ahora de forma permanente como valor máximo de 200 ms en intervalo libre y adicionalmente como valor de medición de 3 segundos en los datos cíclicos.

Si una frecuencia se ajusta por debajo de 100 Hz, en ese caso no se genera ningún dato de medición. En este punto se puede modificar el valor límite de la evaluación normalizada para la frecuencia del control remoto.

Opción del análisis de la señal de control remoto (R1):

Si en el aparato está habilitada la opción del análisis de la señal de control remoto es posible iniciar un registro adicional para esta frecuencia. El registro capta todas las tensiones y corrientes de la señal del control remoto.

Se puede ajustar la duración del registro, el ancho de banda del filtro y el nivel del activador para este registro. El periodo de registro máximo es de 210 segundos.

Si en el aparato está habilitada la opción "Control remoto", esto se aprecia en la última página de la pantalla del PQ-Box con el nombre: PQ-Box 150 + S



Atención:

El registro del control remoto puede generar grandes cantidades de datos y solo se debe conectar cuando se busca de forma sistemática una interferencia en el desarrollo de la señal

2.8 Tarjeta de medición de transitorios (solo PQ-Box 200 con la opción T1)



Transientenk...

Parametrización de la tarjeta de medición de transitorios

En el área **Tarjeta de transitorios** se ajustan los siguientes parámetros para el registro:

Umbral del activador

Umbral del activador para iniciar el registro de transitorios

Para el umbral del activador solo se tienen en cuenta la amplitud de los transitorios, el seno de la vibración básica no se debe tener en cuenta. ¡El umbral del activador siempre se debe indicar como valor secundario!

Tasa de exploración

La tasa de exploración puede ajustarse entre 200 kHz y 4 MHz. La duración del registro depende de la tasa de exploración y es:

- ▶ **4 MHz = 16 ms**
- ▶ **200 kHz = 320 ms**

La historia previa siempre es el 50 % de la duración del registro.

Activador cruzado

Con esta función, el registro del osciloscopio y/o el registro de RMS se pueden iniciar simultáneamente con el registro de los transitorios.

Activador de intervalo

El activador de intervalo inicia automáticamente en el intervalo ajustado registros con la tarjeta de medición de transitorios. Para el activador de intervalo no está activo el activador cruzado.

Ajuste de la tarjeta de medición de transitorios

The screenshot shows the configuration interface for the transient measurement card. It is divided into several sections:

- Obere Triggerschwelle [V] (Sekundärwert):** A section for setting the upper trigger threshold. It includes a 'Grenzwert:' field set to '100 V' and four checkboxes for UL1, UL2, UL3, and UNE, all of which are checked and set to '100 V'.
- Abtastrate:** A section for setting the sampling rate. It contains five radio button options: 200 kHz, 500 kHz, 1 MHz (which is selected), 2 MHz, and 4 MHz.
- Triggerverknüpfung - CrossTrigger:** A section for linking triggers. It includes two checkboxes: 'Oszilloskop' (checked) and '10ms RMS' (checked).
- Intervalltrigger:** A section for interval triggering. It includes an unchecked checkbox and a dropdown menu set to '10 min'.

2.9 Tarjeta de medición de alta frecuencia (solo PQ-Box 300)



Módulo HF

El PQ-Box 300 se puede parametrizar para registrar supraarmónicos.

Son posibles los siguientes ajustes:

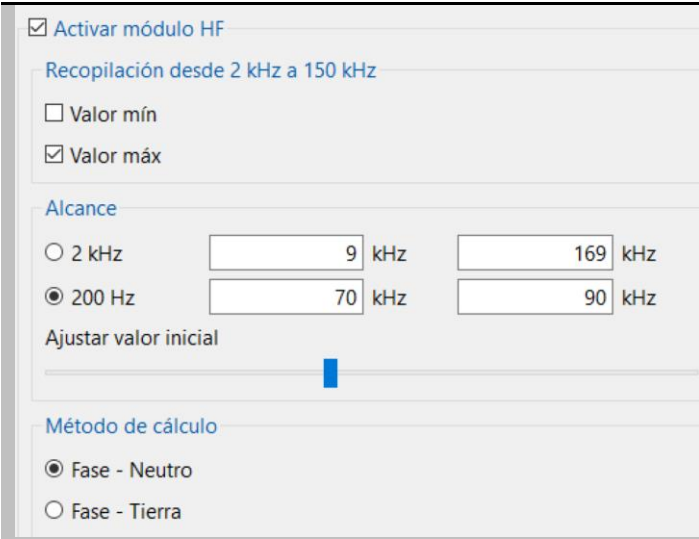
Activar módulo AF Mediante este ajuste se puede conectar y desconectar el registro de las frecuencias 8 kHz a 170 kHz. El rango de frecuencia de 2 kHz a 9 kHz siempre se registra como banda de frecuencia de 200 Hz y depende de este ajuste.

Registro de 2 kHz a 150 kHz Con el intervalo de comunicación ajustado libremente en la instalación, los supraarmónicos se registran para todos los valores de medición. Adicionalmente aquí se pueden conectar y desconectar los valores extremos de 200 ms para el registro.

Dentro del área de detección se pueden llevar a cabo los siguientes ajustes:

- Área de detección**
- ▶ **Bandas de frecuencia de 2 kHz**
8 kHz a 168 kHz o 9 kHz a 169 kHz
 - ▶ **Bandas de frecuencia de 200 Hz**
Siempre se pueden seleccionar 100 bandas de frecuencia. La frecuencia de inicio de las bandas de frecuencia de 2 kHz o de 200 Hz se puede modificar con el controlador deslizante.

Método de cálculo El método de cálculo de los supraarmónicos se puede seleccionar entre un registro de conductor contra tierra o de conductor contra conductor neutro.

Ajuste de la tarjeta de AF	Ejemplo
	<p>En este ejemplo se registran todas las bandas de 200 Hz de 70 kHz a 90 kHz.</p> <p>Las tensiones se calculan contra tierra.</p> <p>Adicionalmente al valor medio se registran los valores extremos de 200 ms.</p>

2.10 Control del tiempo



Tarea pre-programada

Sincronización temporal y encargos de medición previstos.

Programar el PQ-Box con un encargo temporal

Es posible iniciar y detener el PQ-Box con un encargo temporal previamente ajustado.

Ejemplo:

El PQ Box deberá iniciarse automáticamente el 05-03-2021 a las 10 h y detenerse el 11-03-2021.

Tarea preprogramada

Debe considerar: Configurar la hora de inicio siempre anterior al inicio de medición deseado!

<p>Inicio</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="border: 1px solid gray; padding: 2px; width: 45%;">05.03.2021</div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 2px; width: 45%;">09:55</div> </div>	<p>Fin</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="border: 1px solid gray; padding: 2px; width: 45%;">11.03.2021</div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 2px; width: 45%;">10:00</div> </div>
---	--

Si se pulsa la tecla de inicio del PQ-Box antes del encargo de medición, el Box iniciará inmediatamente el registro.



Si se pulsa la tecla de parada del PQ-Box antes del final del encargo de medición, la medición se detendrá inmediatamente.

Ajustar el reloj del PQ-Box

Zeiteinstellung

PC - Datum: <input type="text" value="04.12.2020"/>	Datum Messgerät: <input type="text" value="00.00.0000"/>
PC - Uhrzeit: <input type="text" value="11:08:51"/>	Uhrzeit Messgerät: <input type="text" value="00:00:00"/>
<input type="text" value="Synchronisation Uhrzeit"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Autom. synchronisieren

Sincronización de la hora

Sincroniza la hora del PQ-Box con la hora del PC en el momento en que se pulsa la tecla. La hora del PQ-Box no se continúa permanentemente en la indicación del software de instalación.

Sincronización automática

Si está activado este campo, el PQ Box se sincroniza automáticamente con la hora del PC en cada envío de la instalación.

2.11 Actualización del firmware



Actualización

Actualización del firmware y ampliación de la licencia

En el punto de menú "Actualización" se puede llevar a cabo una actualización del firmware del analizador de red o equipar el aparato con otras funciones mediante un código de licencia.

Actualización del firmware del PQ-Box

Una actualización del firmware se puede transmitir al aparato de medición mediante un puerto USB y una interfaz de WLAN.

Orden para la actualización del PQ-Box:

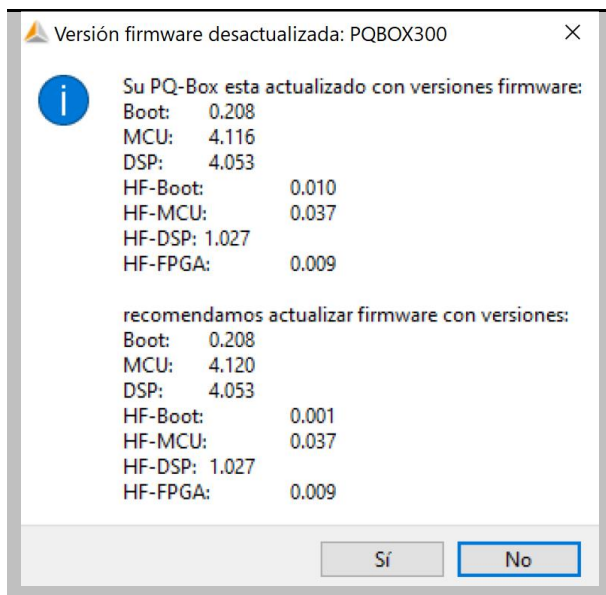
- Paso 1** Alimentar el PQ-Box con la fuente de alimentación.
- Paso 2** Detener la medición en curso.
- Paso 3** Conectar el PQ-Box al PC a través de USB o al red WLAN/TCP.
- Paso 4** Confirmar el mensaje "Le recomendamos una actualización" con **Sí**.



Inicio de la actualización del firmware.

- Paso 6** Con una transmisión correcta del firmware, el PQ-Box se reinicia.


Mensaje de actualización



En el caso de que exista una conexión con el PQ-Box, el software comprueba la versión del firmware. Si hay una nueva versión del firmware aparece el siguiente mensaje.

Se selecciona automáticamente el archivo de firmware más reciente

Actualización PQ-Box

Fichero Firmware: 

2.12 Actualización del firmware del PQ-Box 100



Actualización

Actualización del firmware y ampliación de la licencia

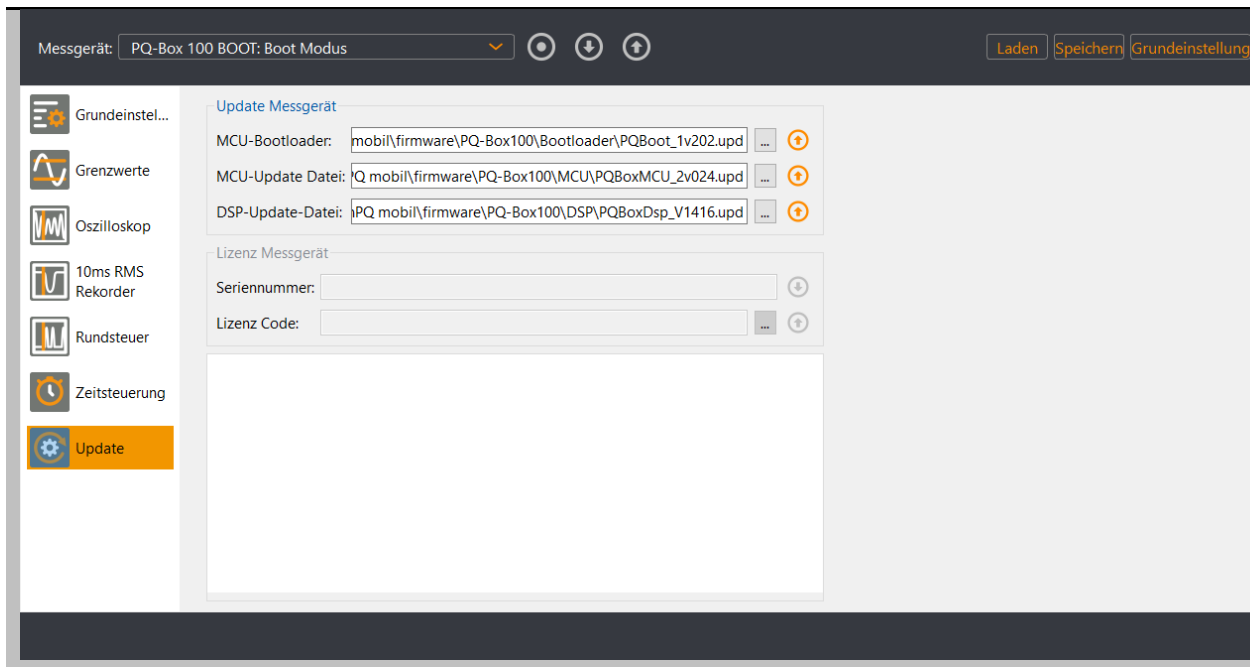
En el punto de menú "Actualización" se puede llevar a cabo una actualización del firmware del analizador de red o equipar el aparato con otras funciones mediante un código de licencia. Para una actualización del firmware, el PQ-Box 100 debe ponerse en el llamado "modo vacaciones".

A continuación se van transmitiendo consecutivamente los archivos de la actualización.

Orden para actualizar el PQ-Box 100



- 1) Desconectar el PQ-Box 100 de la alimentación de tensión (desconectar también el USB)
- 2) Mantener pulsadas las teclas "Inicio/Parada" y "Hojea"
- 3) Alimentar de tensión el PQ-Box 100 (cable de medición o USB)
- 4) Ahora el aparato muestra en la pantalla lo siguiente: "Esperando la descarga"
- 5) Abrir en el software el menú Configuración del aparato de medición / Actualización
- 6) Cargar en el aparato de medición el archivo de actualización "MCU-Bootloader"
- 7) Cargar en el aparato de medición el archivo de actualización "MCU-Application"
- 8) Cargar en el aparato de medición el archivo de actualización "DSP-Application"
- 9) Desconectar el PQ-Box 100 de la alimentación de tensión (desconectar también el USB)
- 10) Cuando se inicie de nuevo el aparato se comprobará y se instalará el firmware en el aparato.

Transmisión de los archivos de actualización Bootloader, MCU y DSP



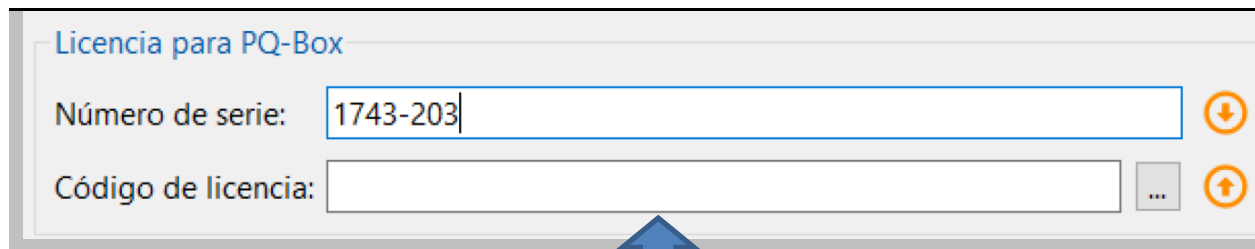
Entre las actualizaciones de los diferentes módulos no es necesario ningún reinicio.

2.13 Actualización de la licencia del PQ-Box

-  Mostrar el número de serie del aparato de medición.
-  Transmitir la clave de la licencia.

A través del botón que se muestra arriba, con el aparato de medición conectado aparece el número de serie del PQ-Box. En el campo "Código licencia" introduzca en el campo el código de la licencia indicando el directorio o con el teclado. Si el código de la licencia corresponde el número de serie del aparato se activa el campo "Actualización licencia". Pulsando la tecla "Actualización licencia" se habilita la opción en el aparato.

Área para actualizar la licencia del aparato



Actualización de la licencia:
Dotar al PQ-Box con una
licencia.

3. Convertidor de datos



Corrección de datos de medición

Con el programa "Convertidor de datos" es posible realizar correcciones en un archivo de medición existente. Si en una parametrización de un PQ Box se indica una tensión nominal errónea o un factor de convertidor de corriente erróneo, esto se puede modificar posteriormente.

Convertidor de datos

	Original	Nuevo	Multiplicador
Voltaje LL:	20000,000 V	20000,000 V	1,000000
Factor transductor I1:	80,000	80,000	1,000000
Factor transductor I2:	80,000	80,000	
Factor transductor I3:	80,000	80,000	
Factor transductor IN:	80,000	80,000	

- Paso 1** Abra el archivo de medición que se va a modificar con **Selección**.
- Paso 2** Indique el valor de tensión o el factor del convertidor de corriente correctos.
- Paso 3** Con **Aplicar** se convierten los datos de medición y se guardan en una copia del archivo original. Para reconocer en el nombre "New" en el campo de comentarios n.º 4.

3.1 Juntar mediciones parciales en una medición completa



Es posible juntar mediciones parciales directamente en la gestión de datos de medición a partir de la versión 5 del WinPQ mobil. (ver capítulo 1.6.1)

Conectar mediciones independientes

Selecionar medición

Ruta para datos: D:/A-Eberle-Produktgruppen/Seminar/daten

Cargar **Combinar** Borrar

Fecha	Tipo	Versión	Tamaño	Comentario 1	Comentario 2	Comentario 3
03.10.2013 17:33:27	200	V1.323	47240 KB	nur Spannung_000	Calcia700V	Leiter-Leiter
03.06.2013 14:53:04	200	V1.316	52957 KB	Fertigungsmaschine_000		große Leistung
07.02.2013 13:23:30	200	V1.308	37353 KB	Danfoss Umrichter_000		Auflösung Kommutierungsvorgang
06.02.2013 10:15:59	200	V1.306	27679 KB	11 Temperaturmessung_000		Sensor -20 bis 80°C
13.11.2012 13:04:37	200	V1.227	20479 KB	Presse - Fertigung_000		U min max Langzeitdaten
12.09.2012 10:18:56	100	V01.140	2000 KB	Biogasanlage_000		Überspannungsschäden in Anlage
25.06.2012 14:42:39	100	V01.138	11459 KB	Wohnhaus_000		Überspannung
11.10.2011 06:16:13	100	V01.119	3256 KB	Frequenzumrichter Ausgang Teil 2_000		Ausgang L-L und L-E
06.10.2011 16:16:00	100	V01.119	30209 KB	Frequenzumrichter Ausgang Teil 1_000		Ausgang L-L und L-E
08.06.2011 11:36:50	100	V01.130	13029 KB	Probleme Solar Wechselrichter_000		10 ms Rekorder
16.05.2011 08:29:12	100	V01.130	9367 KB	Fuhrländer WK Anlage_000		WK Anlage
02.05.2011 13:13:00	100	V01.111	182817 KB	6 Solaranlagen Überspannung_000		-Überspannung
03.02.2011 14:08:53	100	V01.130	224057 KB	Problem Rundsteuersignal_000		Nordex 5 x 2,3MW
29.06.2010 13:13:22	100	V01.121	22700 KB	-UA Merzig_001		20kV Netz
27.05.2010 17:03:57	100	V01.119	45153 KB	1 12 Puls-Brückengleichrichter_000		Oszi FFT Spannung 3,5kHz
17.05.2010 10:00:57	100	V01.119	13641 KB	3 MW 4 machine start_000		EMPTY
16.04.2010 08:42:58	100	V01.111	6661 KB	4 Problem 15. Harmonische_000		EMPTY



Con el botón **Conectar datos**, en el caso de una selección múltiple de mediciones se pueden juntar varias mediciones parciales en un archivo de medición nuevo.

4. Análisis online: PQ-Box y PC



Abrir análisis online.

Aparato de medición

Seleccionar el PQ-Box de la lista de aparatos disponibles.



Iniciar el flujo de datos en línea.



Detener el flujo de datos.

Mediante la función **Análisis online** se muestran los valores eficaces, imágenes de osciloscopio, armónicos, interarmónicos y la dirección de flujo de la potencia de los armónicos online en la pantalla de un PC o de un portátil. Los datos mostrados se actualizan en intervalos de un segundo.

Durante una medición en curso, es posible realizar una medición online antes de una medición iniciada y después de una finalizada.

Las ventanas online mostradas dependen del tipo de aparato de medición y de la licencia. La siguiente tabla ofrece una visión general de las funciones.

Función online	PQ-Box 50	PQ-Box 100	PQ-Box 150	PQ-Box 200	PQ-Box 300
Osciloscopio	light	basic+	basic+	✓	✓
Osciloscopio AF	-	-	-	-	✓
Espectro FFT	expert	expert	expert	✓	✓
Armónicos	light	light	light	✓	✓
Interarmónicos	light	light	light	✓	✓
Armónicos de tensión 2-9 kHz	-	-	expert	✓	✓
Armónicos de corriente 2-9 kHz	-	-	expert	✓	✓
Dirección armónicos	expert	expert	expert	✓	✓
Diagrama de nivel-tiempo	light	basic+	basic+	✓	✓
Armónicos (ángulo y potencia)	expert	expert	expert	✓	✓
Detalles	light	basic+	basic+	✓	✓
Diagrama vectorial	light	basic+	basic+	✓	✓
Potencia	light	basic+	basic+	✓	✓
Estado del PQ-Box	light	basic+	basic+	✓	✓

4.1 Online – Imagen del osciloscopio

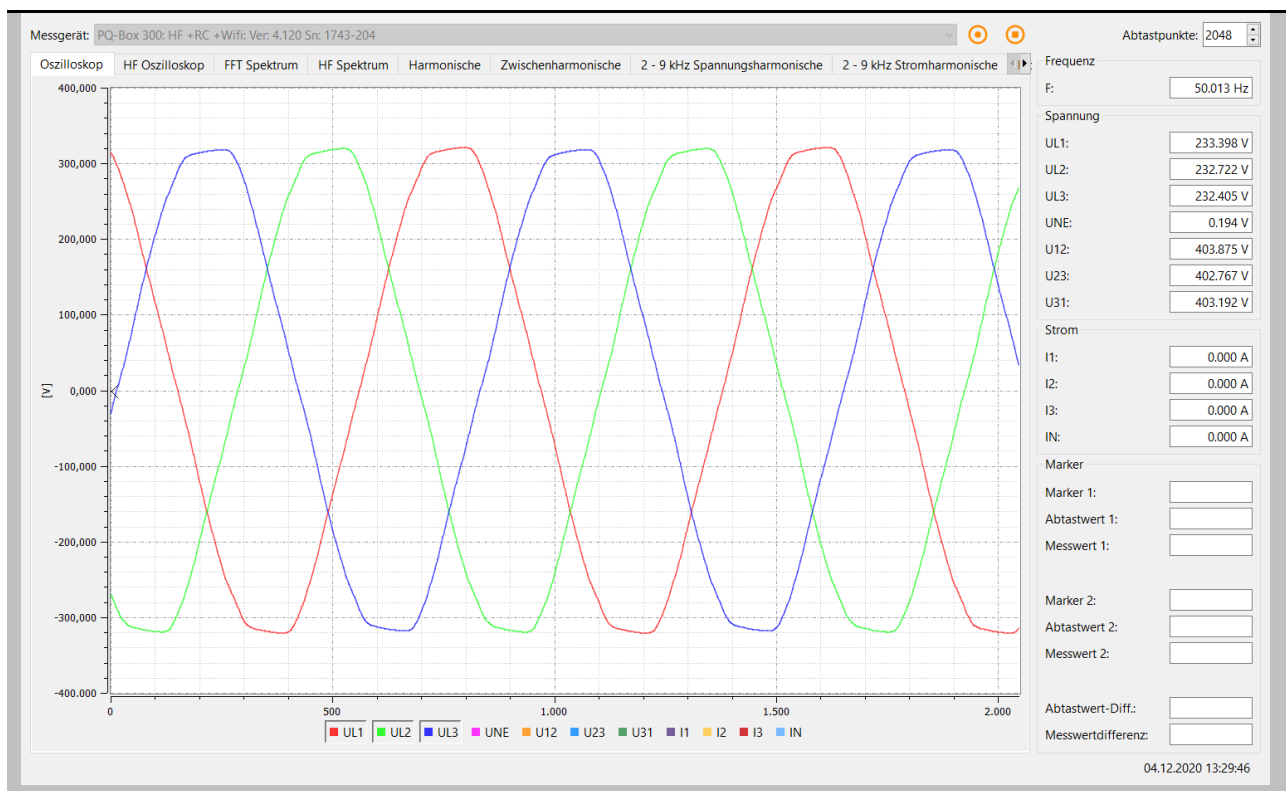
A través de la pestaña "Osciloscopio" se muestran en la pantalla imágenes del osciloscopio online de todos los canales de tensión y de corriente. La tasa de exploración depende del modelo de PQ-Box utilizado:

Modelo	Frecuencia de exploración
PQ-Box 50	20 kHz
PQ-Box 100	10 kHz
PQ-Box 150	20 kHz
PQ-Box 200	40 kHz
PQ-Box 300	40 kHz

Se muestran los siguientes canales y se pueden activar/desactivar a través de la leyenda:

- todas las tensiones "conductor contra conductor" (U12, U23, U31)
- todas las tensiones "conductor contra tierra" (UL1, UL2, UL3, UNE)
- todas las corrientes (I1, I2, I3, IN)

Pestaña Osciloscopio



Puntos de exploración



La longitud de la ventana del tiempo se puede modificar con el campo de selección **Puntos de exploración** de arriba a la derecha.

Visión de conjunto

Nosotros lo regulamos.

La columna de la derecha incluye importantes valores eficaces online e información de los marcadores.

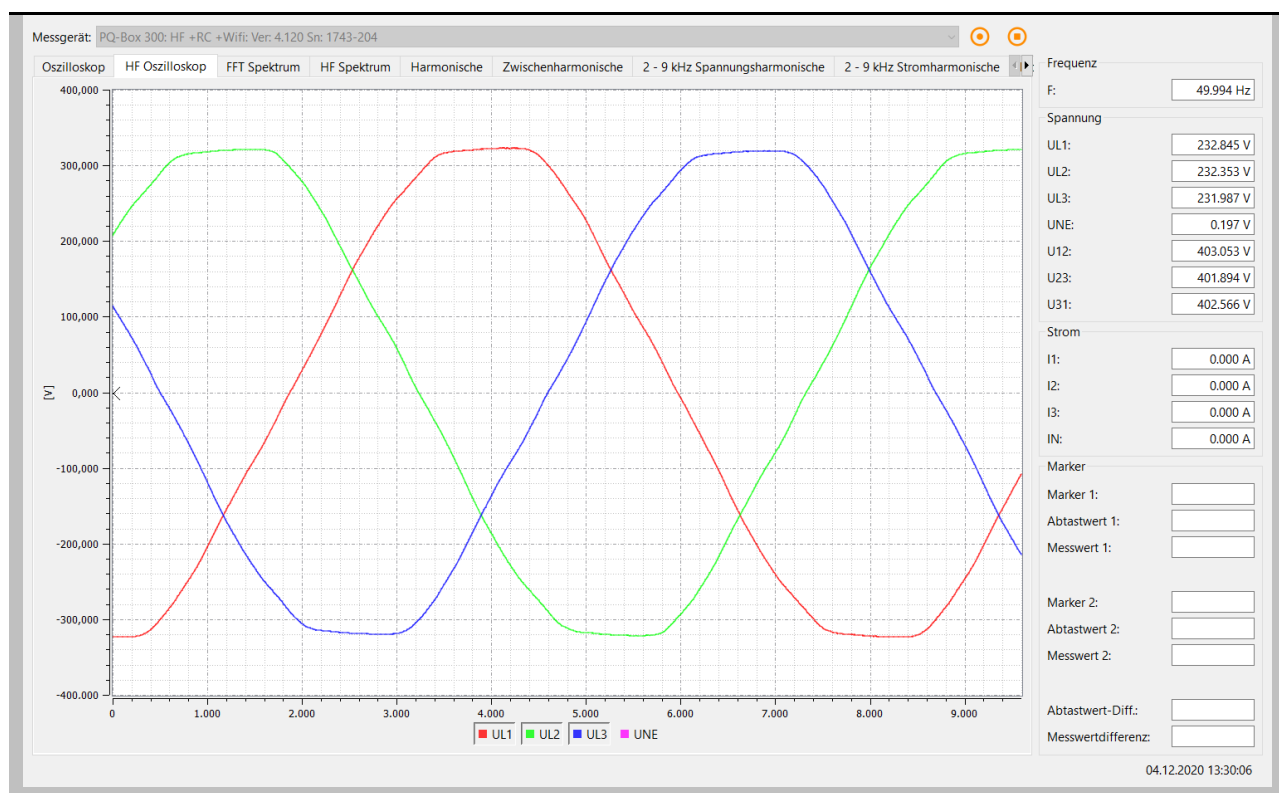
4.2 Osciloscopio AF (solo PQ-Box 300)

A través de la pestaña "Osciloscopio AF" se transmiten pantalla imágenes del osciloscopio online de todos los canales de tensión con una tasa de exploración de 409,60 kHz.

Se muestran los siguientes canales:

- todas las tensiones "conductor contra tierra" (UL1, UL2, UL3, UNE)

Pestaña Osciloscopio AF



Los canales de tensión se pueden activar o desactivar a través de la leyenda.

4.3 Espectro FFT online

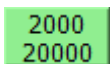
Con la función de medición "Espectro FFT" se pueden analizar todos los armónicos e interarmónicos de todas las corrientes y tensión con una resolución detallada.

Modelo	Espectro del análisis
PQ-Box 50	CC hasta 10 kHz
PQ-Box 100	CC hasta 5 kHz
PQ-Box 150	CC hasta 10 kHz
PQ-Box 200	CC hasta 20 kHz
PQ-Box 300	CC hasta 20 kHz

Existe la posibilidad de seleccionar entre los siguientes métodos de cálculo FFT en el software online:

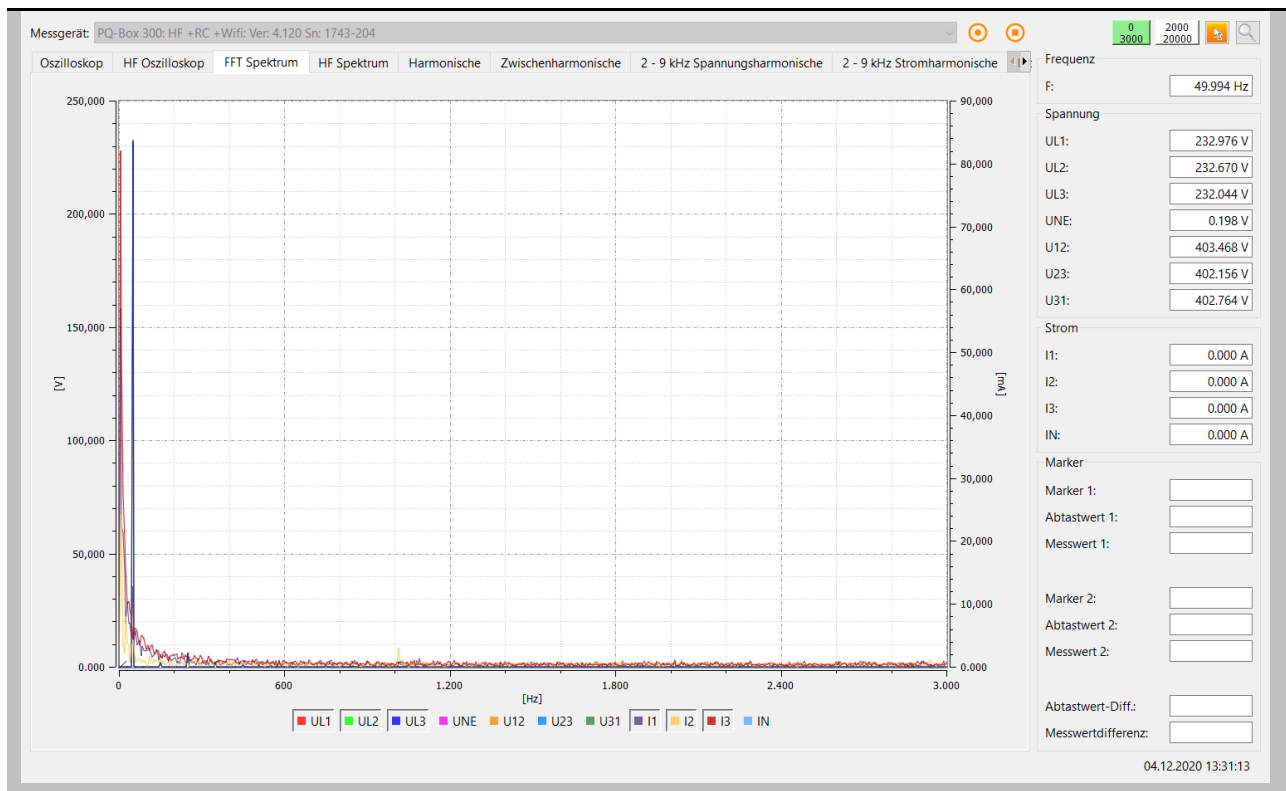


Método de cálculo según IEC 61000-4-30 Clase A (sincronización de red cálculo FFT).



Método de cálculo según IEC 61000 – 4 – 7, anexo B.

Pestaña Espectro FFT



Nosotros lo regulamos.

En el menú "Botón derecho del ratón" existen a disposición las siguientes funciones:

- Imprimir** La imagen actual se envía a la impresora.

- Portapapeles** El espectro se copia en el portapapeles de Windows.

- Incl. CC** El porcentaje CC se puede mostrar u ocultar en la gráfica.

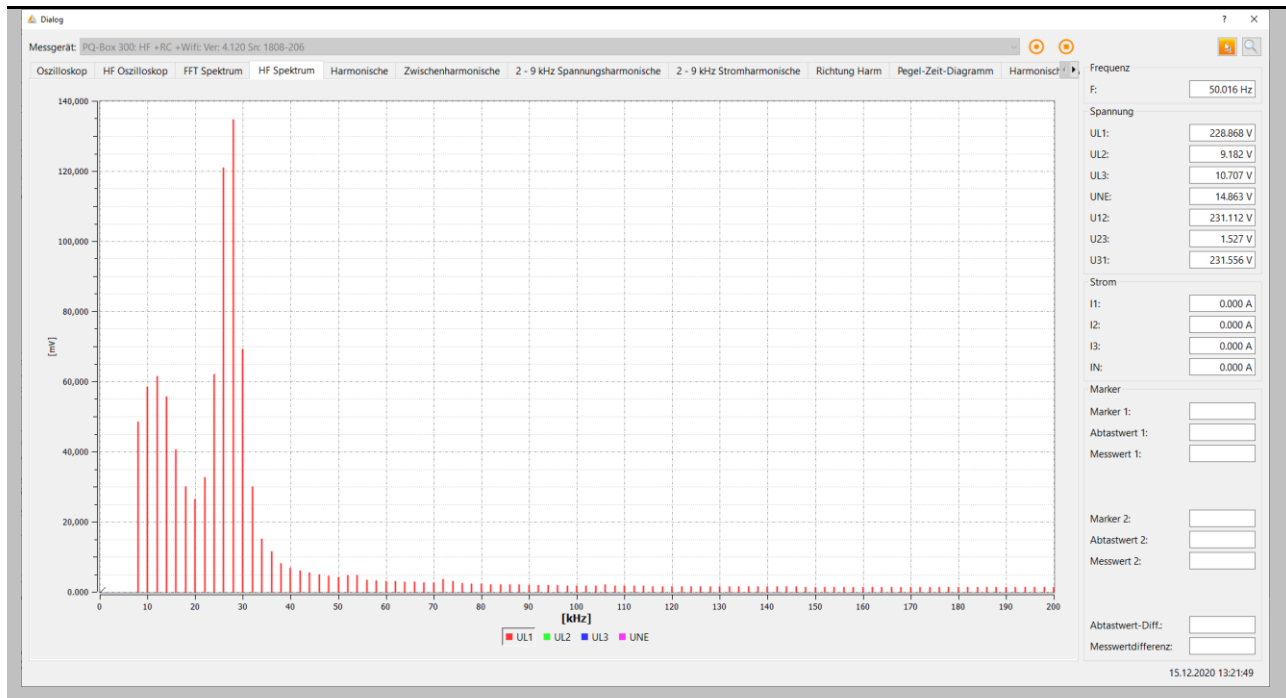
- Dividir ejes** Divide la pantalla para tensiones y corrientes en dos áreas.

- Registrar valores máximos** Con ayuda de esta función es posible fijar los valores máximos de las líneas espectrales del FFT online (línea discontinua). De este modo es posible determinar online a lo largo de un periodo de tiempo si se producen niveles de armónicos del orden de los 20 kHz en el punto de medición.

4.4 Online – Espectro AF (solo PQ-Box 300)

La pestaña "Espectro AF" representa todos los supraarmónicos hasta un máximo de 170 kHz como valores de medición online.

Pestaña Espectro AF



A través del menú "Botón derecho del ratón" se obtienen otras posibilidades de ajuste.

Instalación AF

La representación de bandas de 2 kHz entre 8 kHz y 200 kHz o foco en un rango de 20 kHz que se puede seleccionar libremente con bandas de 200 Hz.

Curva del valor límite supraarmónicos

Mostrar la línea de valores límite de 8 kHz a 150 kHz. Los valores límite se pueden modificar en el menú principal "Ajustes".

La función "Instalación AF" ofrece posibilidad para modificar el método de cálculo de la medición online de los supraarmónicos durante una medición. De este modo, el PQ-Box 300 puede registrar todos los supraarmónicos de 8 kHz a 170 kHz como bandas de 2 kHz. Pero los valores de medición online muestran las bandas de frecuencia de 200 Hz de, por ejemplo, 70 kHz a 90 kHz. Para la representación online se pueden llevar a cabo los siguientes ajustes.

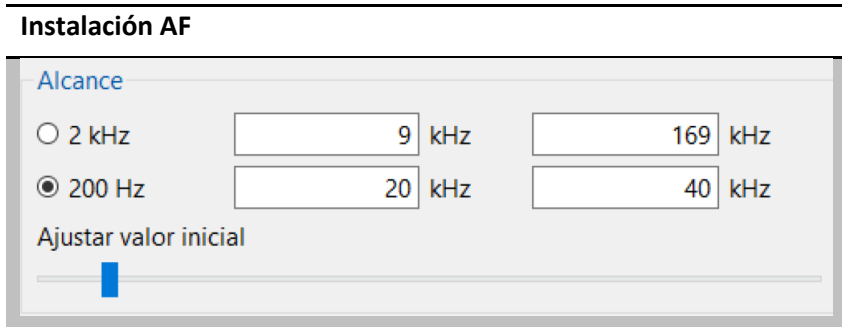
Bandas de frecuencia de 2 kHz

- Inicio de los grupos de frecuencia con 8 kHz
8 kHz a 10 kHz = 1.ª banda de frecuencia / 168 kHz a 170 kHz última banda de frecuencia
- Inicio de los grupos de frecuencia hasta 9 kHz (9 kHz a 11 kHz = 1.ª banda de frecuencia)
9 kHz a 11 kHz = 1. Banda de frecuencia / 169 kHz a 171 kHz última banda de frecuencia

Nosotros lo regulamos.

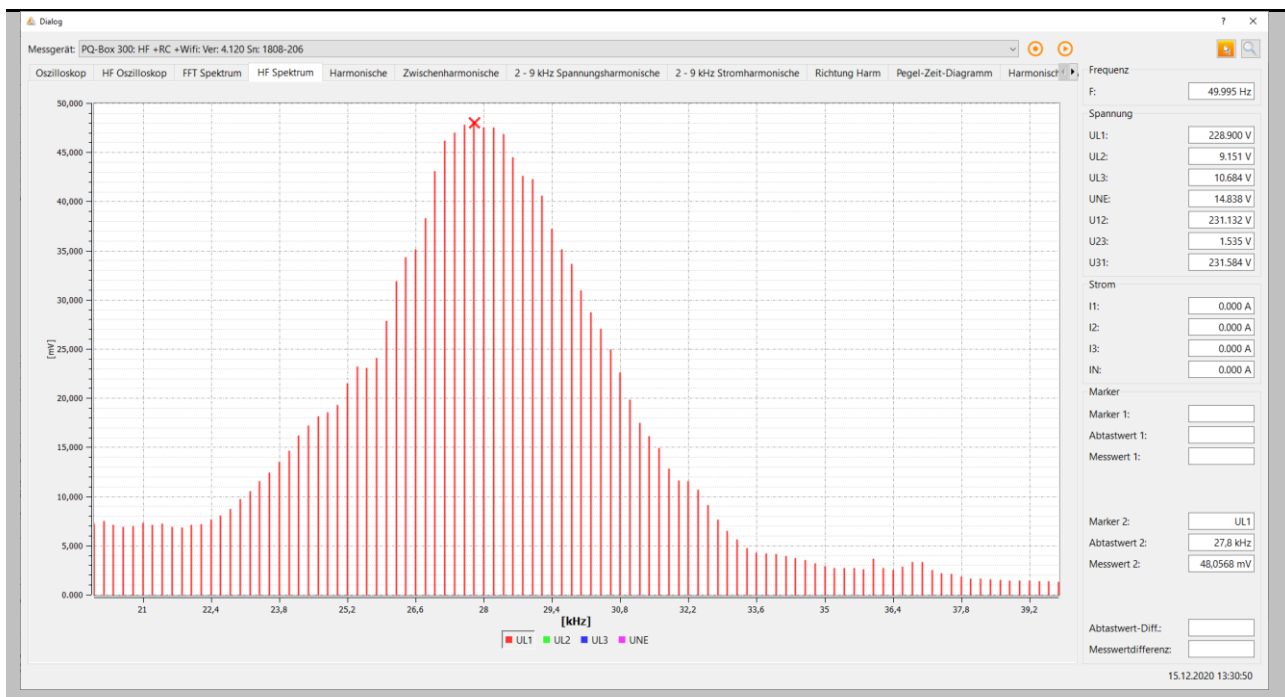
Bandas de frecuencia de 200 Hz

Siempre se pueden seleccionar 100 bandas de frecuencia. En el siguiente ejemplo se registran todas las bandas de 200 Hz de 20 kHz a 40 kHz.



La frecuencia de inicio de las bandas de frecuencia de 2 kHz o de 200 Hz se puede modificar con el controlador deslizante "Ajustar el valor inicial".

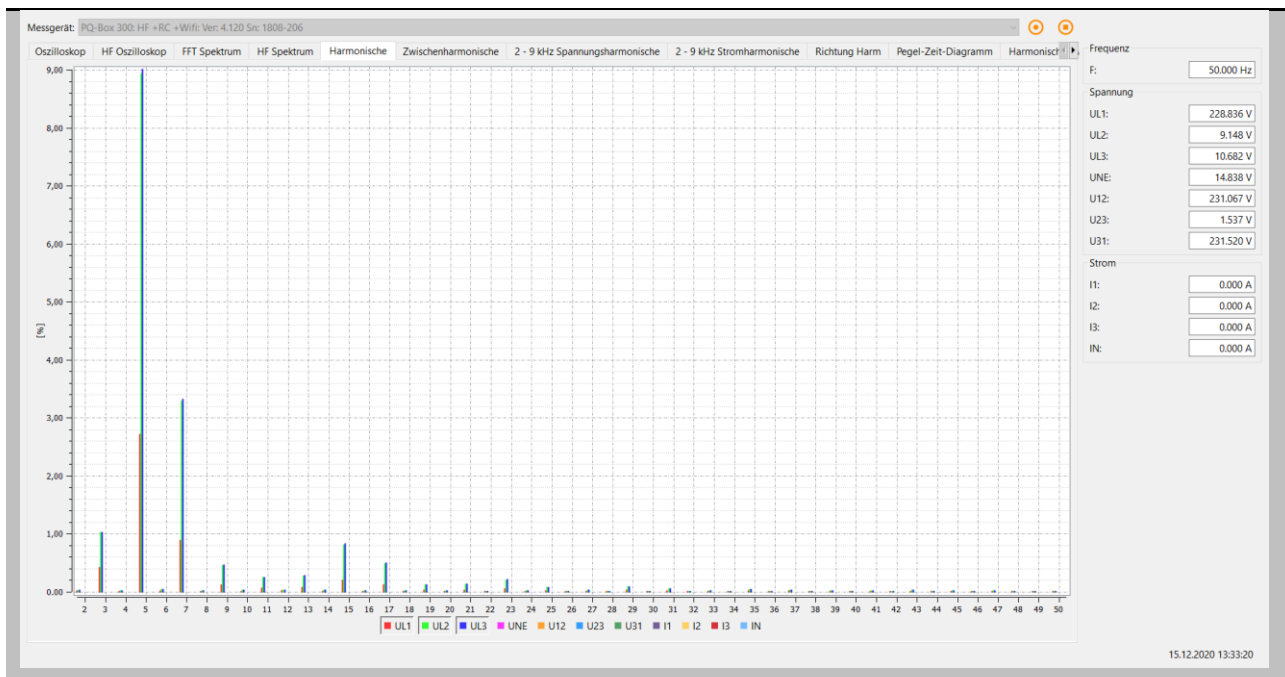
Espectro AF con bandas de 200 Hz en el rango de 20 kHz a 40 kHz. Nivel de interferencias de 27,8 kHz – 48 mV



4.5 Online - Armónicos

A través de la pestaña "Armónicos" se muestran online todos los armónicos de corriente y de tensión (2 a 50). Los datos de medición son calculados por el aparato de medición según el IEC61000-4-30 clase A y se transmiten al PC.

Pestaña Armónicos



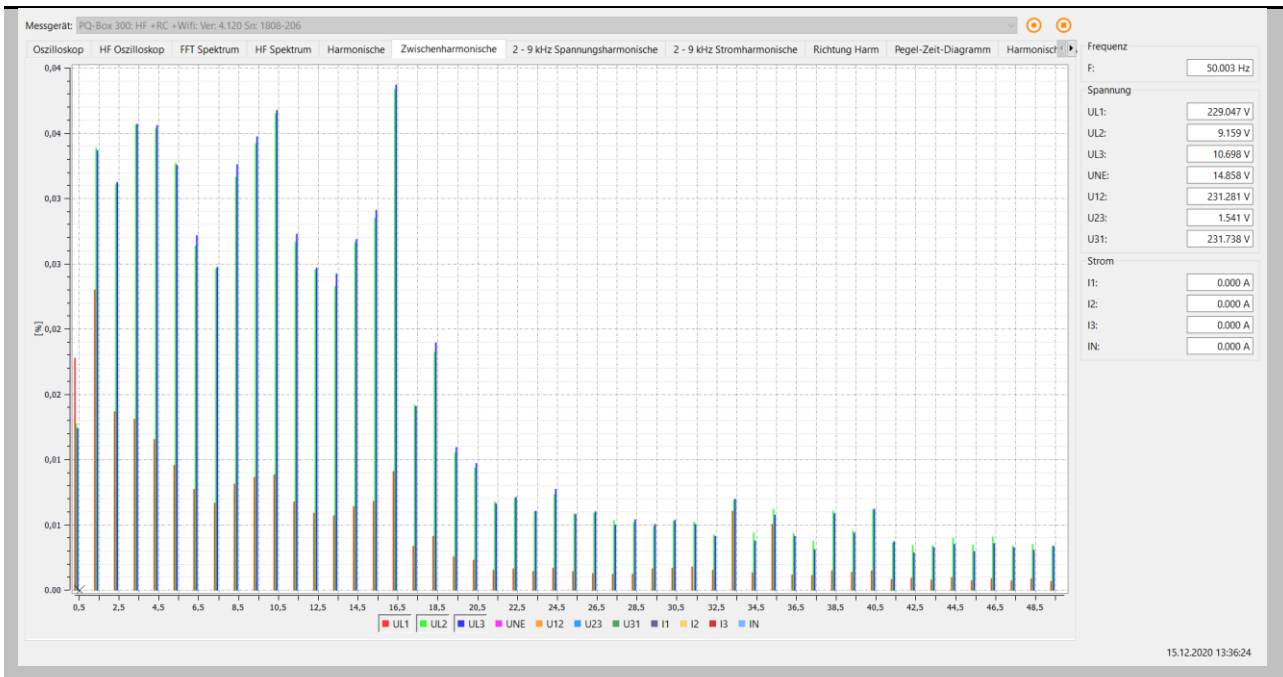
En el menú "Botón derecho del ratón" existen a disposición las siguientes funciones:

- Imprimir** La imagen actual se envía a la impresora.
- Portapapeles** El espectro se copia en el portapapeles de Windows.
- Dividir ejes** Divide la pantalla para tensiones y corrientes en dos áreas.
- Ajuste de la línea de valores límite** Visualizar el valor límite con una línea horizontal.

4.6 Online – Interarmónicos

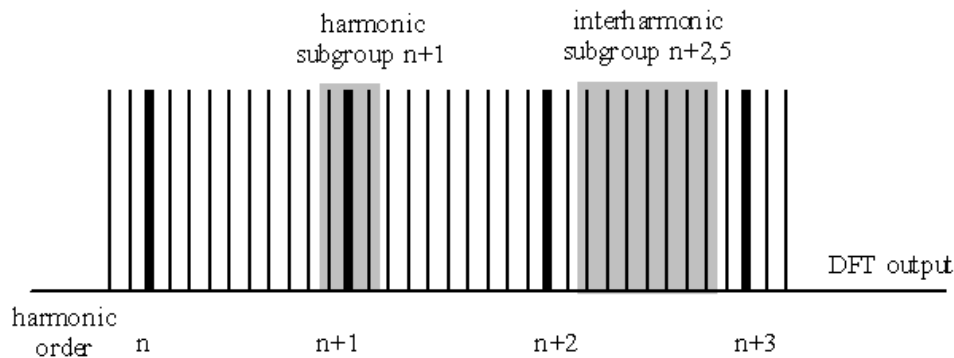
A través de la pestaña "Interarmónicos" se muestran online todos los interarmónicos de corriente y de tensión hasta 2500 Hz. Los datos de medición son calculados por el aparato de medición según el IEC61000-4-30 clase A según el método de agrupación y se transmiten al PC.

Pestaña Interarmónicos



Explicación del método de agrupamiento según IEC:

Para evaluar los interarmónicos en la red se forman subgrupos. Se juntan todos los interarmónicos entre dos armónicos formando un subgrupo de armónicos. Ejemplo para 50 Hz: el interarmónico H2 contiene las frecuencias 110 Hz a 140 Hz.



4.7 Online – Bandas de frecuencia 2 kHz a 9 kHz

A través de la pestaña "2 a 9 kHz" se muestran online todos los armónicos de corriente y de tensión en grupos de

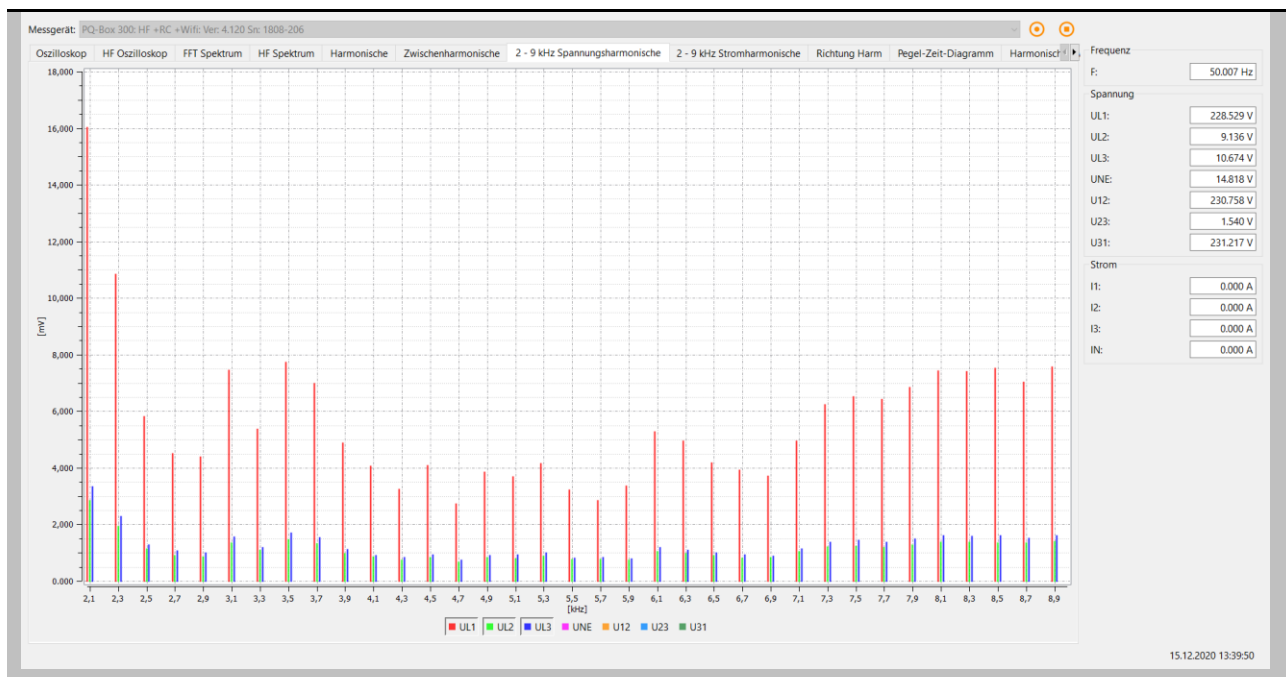
200 Hz. La evaluación se efectúa según IEC61000-4-7.



Siempre se indica la frecuencia media de la banda de frecuencia correspondiente.

Ejemplo: todas las frecuencias de 8805 Hz a 9000 Hz se encuentran en la banda de 8,9 kHz

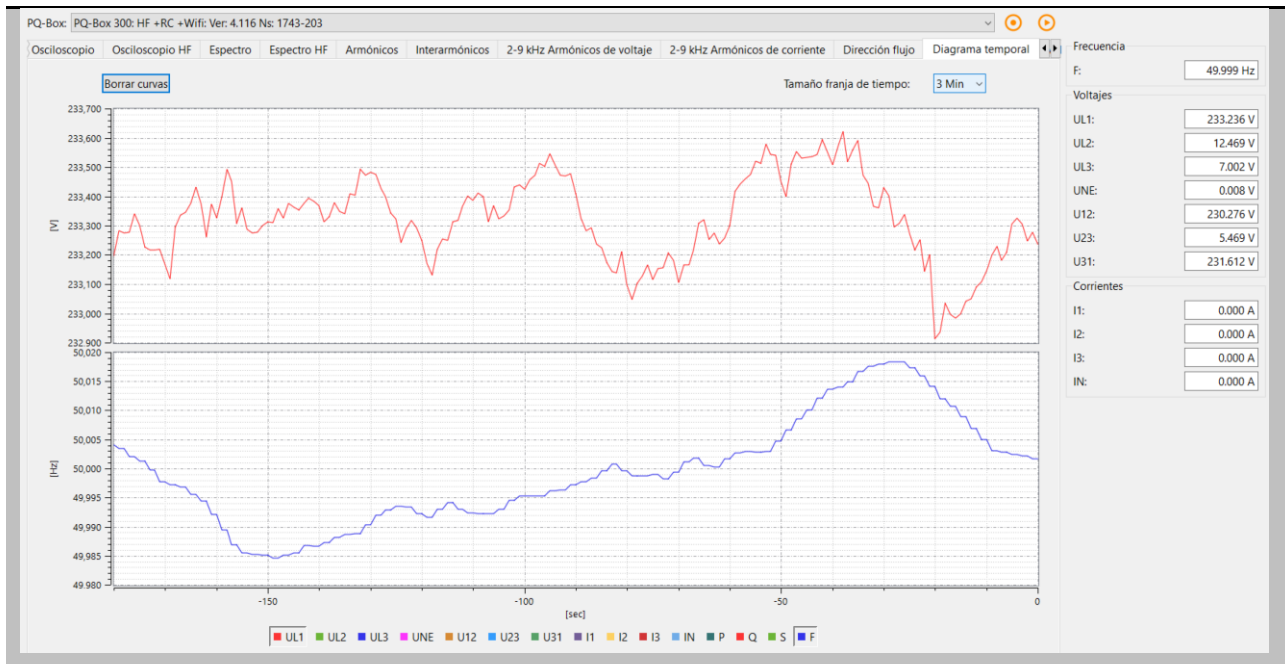
Pestaña 2-9 kHz armónicos de tensión y de corriente



4.9 Diagrama online nivel-tiempo

En el "Diagrama online nivel-tiempo", a lo largo de un tiempo ajustable (1, 3, 5 o 10 minutos) se pueden observar tensiones, corrientes, potencias y la frecuencia. A través del menú del botón derecho del ratón se pueden adaptar las escaladas o copiar la imagen en el portapapeles.

Pestaña Diagrama nivel-tiempo



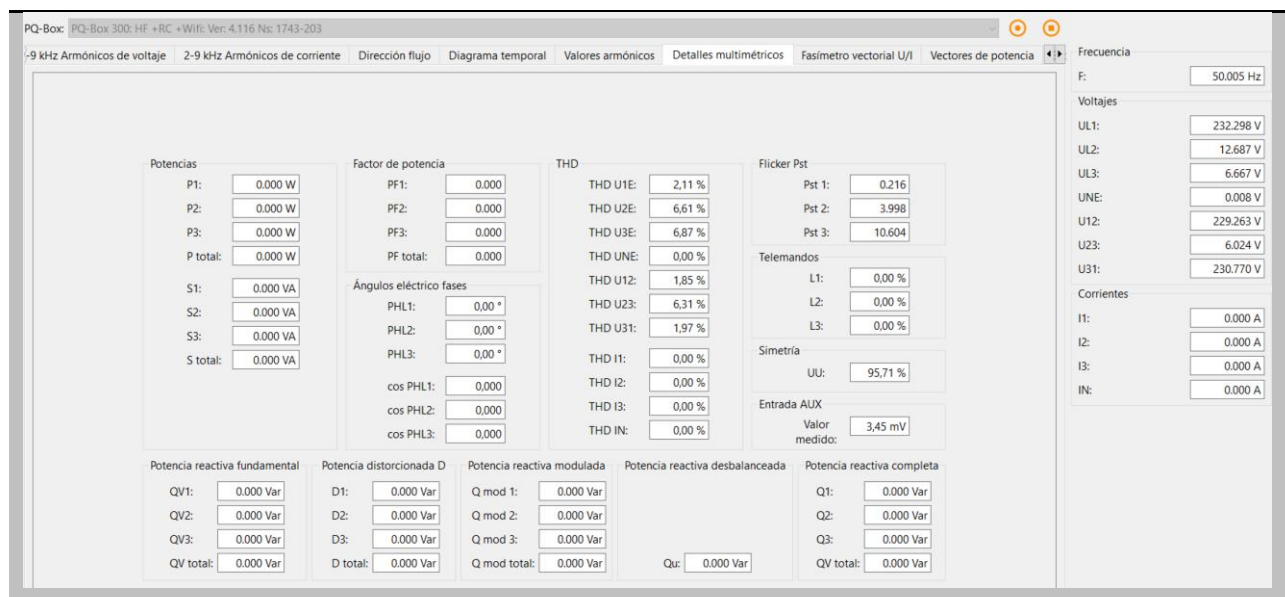
Con la función "Borrar indicación" se borran los datos de medición de la imagen y se inicia un nuevo registro.

4.11 Online - Detalles valores de medición

A través de la pestaña "Detalles" se muestran online las potencias activa, reactiva y aparente de las diferentes fases y también los valores trifásicos.

Asimismo se muestra el factor de potencia, el cos phi y el ángulo de fase de la vibración básica de la red.

Detalles de los valores de medición



Explicación de los valores de medición de potencia en los datos online:

- **P** - Potencia activa
- **S** - Potencia aparente
- **Q** - Potencia reactiva colectiva

La potencia reactiva colectiva está compuesta por los siguientes componentes:

- **QV** - Potencia reactiva de la vibración básica
- **D** - Potencia reactiva de la distorsión / potencia reactiva de los armónicos
- **Q mod** - Potencia reactiva de la modulación
- **Qu** - Potencia reactiva de asimetría
- **Qh** - Potencia reactiva del desplazamiento de los armónicos (se puede obviar en la práctica)

$$Q = \sqrt{QV^2 + D^2 + Q_{mod}^2 + Q_u^2 + Q_h^2}$$

Para más información sobre el cálculo de la potencia reactiva le recomendamos nuestra información breve "Definición y medición de las magnitudes de potencia según las normas DIN 40110-2 e IEEE 1459 con los PQ-Box". Esta información se puede descargar desde nuestra página web:



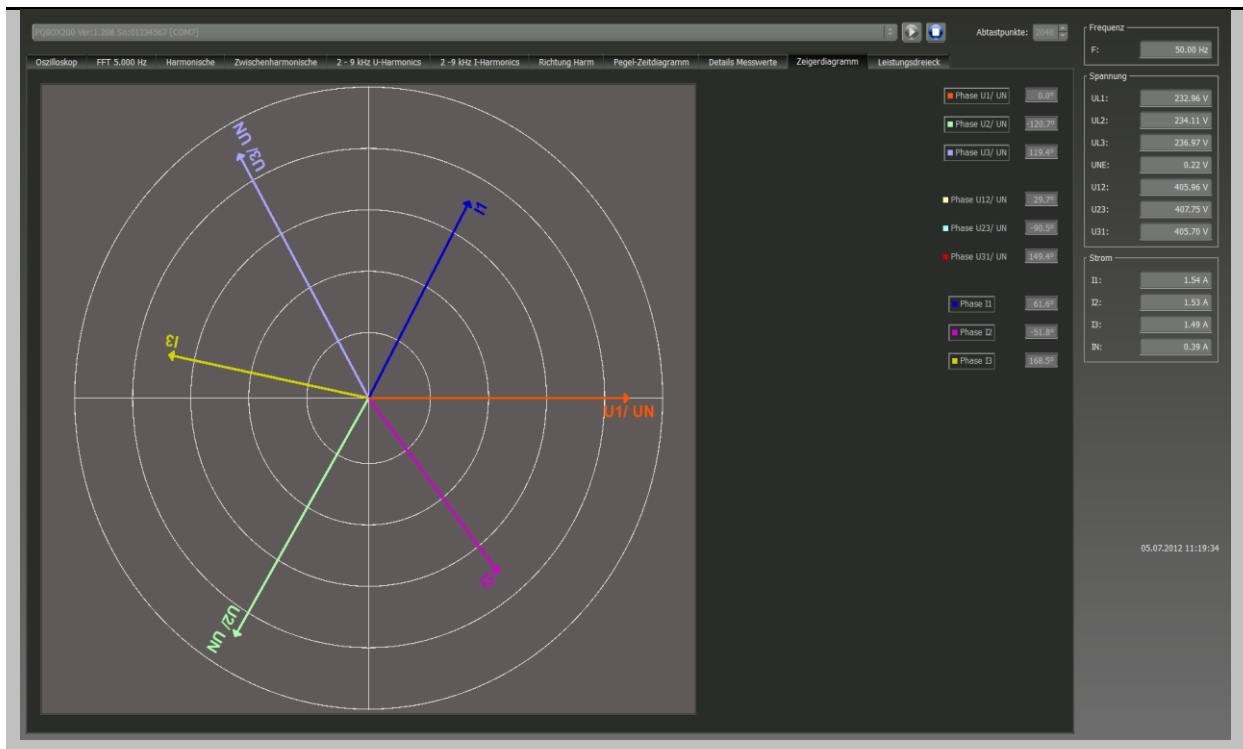
<https://www.a-eberle.de/de/downloads/infobriefe-veroeffentlichungen-berechnungstools/infobriefe>

Nosotros lo regulamos.

4.12 Online - Diagrama vectorial

Con la función del diagrama vectorial se muestran gráficamente todas las tensiones y corrientes con magnitud y ángulo de fase.

Diagrama vectorial

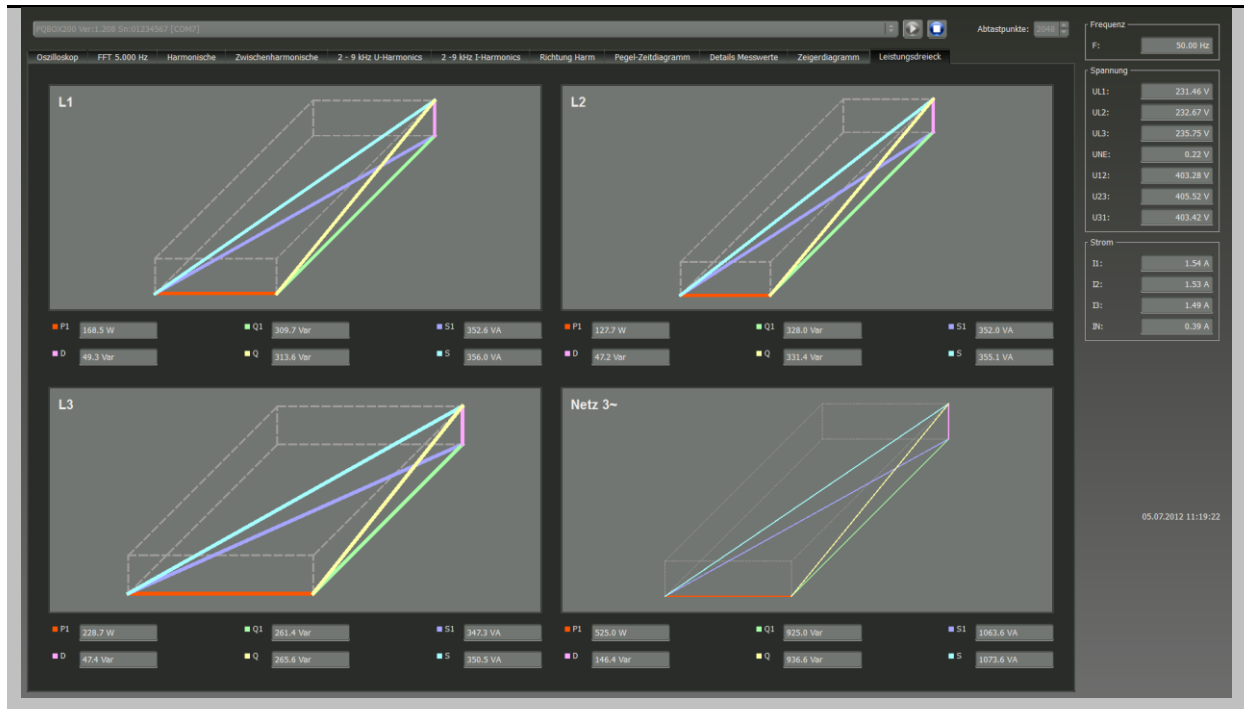


4.13 Triángulo de potencia

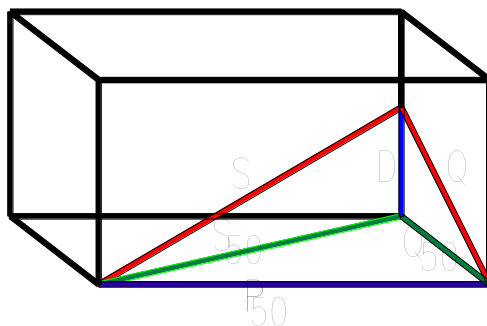
En la pestaña "Triángulo de potencia" se muestran en un gráfico tridimensional todos los valores de potencia.

Se muestra un triángulo de potencia para cada fase, así como para las potencias totales de la red.

Triángulo de potencia de las 3 fases y del sistema completo



La gráfica representa una vez los diferentes valores de potencia para el valor eficaz completo y para los valores de la vibración básica.



4.14 Estado online del PQ Box

En el " Estado del PQ" se puede consultar el estado del aparato de medición a través de una conexión remota.

- Duración de las medición en curso, hasta ahora en "Días, horas, minutos, segundos"
- Número de registros de interferencias en la medición en curso
- Memoria ocupada del aparato de medición
- Memoria libre del aparato de medición
- Hora y fecha actuales del aparato de medición

Estado del PQ-Box seleccionado

The screenshot displays the 'Estado PQ-Box' web interface. The browser title is 'PQ-Box: PQ-Box 300: HF +RC +Wifi: Ver: 4.116 Ns: 1743-203'. The interface includes a navigation menu with options like 'de voltaje', '2-9 kHz Armónicos de corriente', 'Dirección flujo', 'Diagrama temporal', 'Valores armónicos', 'Detalles multimétricos', 'Fasímetro vectorial U/I', 'Vectores de potencia', and 'Estado PQ-Box'. The main content area shows measurement settings: 'Duración de medición: 0 - 00:00:20', 'Cantidad Oscilogramas: 0', 'Cantidad Perturbogramas (10ms): 0', 'Cantidad registros Telemandos: 0', 'Cantidad de Eventos transitorios: 0', and 'Cantidad de Eventos de calidad: 58'. It also displays hardware status: 'total RAM PQ-Box [MB]: 7.655', 'RAM disponible PQ-Box [MB]: 6.325', and 'Batería cargada [%]: 76'. There are radio buttons for 'Operación con alimentación auxiliar' (selected) and 'Operación con batería'. At the bottom, it shows 'Fecha: 04.03.2021', 'Hora: 14:27:15', 'Zona horaria: UTC + 1 h', 'Dirección IP: 192.168.56.49', 'Mascara: 255.255.0.0', and 'Puerta enrutador: 192.168.0.8'. On the right side, there are readouts for 'Frecuencia: 49.989 Hz', 'Voltajes' (UL1: 231.999 V, UL2: 12.544 V, UL3: 6.522 V, UNE: 0.009 V, U12: 229.034 V, U23: 6.024 V, U31: 230.512 V), and 'Corrientes' (I1: 0.000 A, I2: 0.000 A, I3: 0.000 A, IN: 0.000 A).

5. Datos de medición – Método de medición

5.1 Magnitudes de medición

Magnitudes de medición cíclicas PQ-Box

Observación: El intervalo corresponde al intervalo de medición de ajuste libre (1 s a 30 min)

Por cada intervalo de medición cíclico se generan 5604 Bytes en los datos de registro. Si se reserva, por ejemplo, espacio de memoria para los datos de medición cíclicos con 500 MByte, se pueden registrar 91 360 intervalos de medición hasta agotar el espacio de memoria.

Si el intervalo de registro se ajusta a 10 min., esto corresponde a un periodo de registro de 632 días.

5.2 Método de medición / Fórmulas del PQ-Box

Exploración de la señal:

Las entradas de tensión y de corriente se filtran con un filtro anti-aliasing y se digitalizan con un convertidor de 24 Bit.

La tasa de exploración con la frecuencia nominal es:

- PQ-Box 200 40,96 kSamples/s para tensión y corriente por canal de medición
- PQ-Box 300 409,6 kSamples/s para tensión y 40,96 kSamples/s para corriente por canal de medición

La agregación de los valores de medición se efectúa según la norma IEC61000-4-30 Ed.3 para aparatos de la clase A.

▶ **Valores eficaces de las tensiones y corrientes, valores mínimos/máximos**

U_{eff} / I_{eff}

El valor del intervalo de la tensión o de la corriente es el valor medio de los valores eficaces (RMS) a lo largo del intervalo ajustado.

$U_{mín.}$ / $máx.$; $I_{mín.}$ / $máx.$

Por cada intervalo de medición se establece el valor máximo y mínimo de los semiperiodos (=10 ms con 50 Hz) del valor eficaz de tensión y de corriente además del valor medio con un sellado de tiempo exacto.

▶ **Señal de control remoto**

Señal de control remoto U / señal de control remoto $U_{máx.}$ (200 ms)

En la instalación del PQ-Box se puede ajustar la frecuencia que se desee entre 100 Hz y 3750 Hz. Esta se muestra como valor medio y también como valor máximo de 200 ms dentro de un intervalo de medición.

▶ **Ángulo de fase tensión / corriente**

Ángulo entre las fases de la vibración básica L1, L2, L3

La fase L1 es el valor de referencia y se indica con 0°.

► **Tensión CC / Corriente CC**

Aquí se muestra el porcentaje CC con respecto a la vibración básica. En una medición en redes de CC, el valor de medición U_{eff} se puede utilizar para mostrar la tensión CC.

► **Intensidad Flicker Pst / Plt / Pinst**

Las **intensidades Flicker a corto plazo** P_{st} (10 min) y las **intensidades Flicker a largo plazo** P_{lt} (2 h) se calculan para tensiones en estrella y triángulo. P_{st} y P_{lt} se definen en la EN 61000-4-15.

La realización se debe consultar en la fuente "EMV Messung von Spannungsschwankungen und Flickern mit dem IEC-Flickermeter" (Medición CEM de fluctuaciones de la tensión y Flicker con el medidor de Flicker IEC) de W.Mombauer, editorial VDE, serie de escritos VDE "Normen verständlich" (Normas claras), ISBN 3-8007-2525-8.

La longitud del intervalo Pst está ajustada fija a 10 minutos y es independiente del intervalo de medición ajustado.

El Plt se forma a partir de 12 x valores Pst, que se suman al cubo.

Fórmula para el cálculo de Plt:

$$P_{lt} = \sqrt[3]{\frac{1}{12} \sum_{i=1}^{12} P_{st,i}^3}$$

El medidor de Flicker se puede parametrizar en la instalación del aparato para las siguientes constelaciones de red:

230 V/50 Hz; 230 V/60 Hz y 120 V/50 Hz; 120 V/60 Hz

Pinst (instantaneous flicker) – es un valor momentáneo de 1 segundo del medidor de Flicker

► **THD – PWHD – Factor K**

Porcentaje total de armónicos; el cálculo se realiza según las siguientes fórmulas

IEC61000-4-7.

El cálculo de los valores THD de las tensiones y las corrientes se pueden ajustar en la instalación del aparato.

- H2 a H40 (medición según EN50160)
- H2 a H50 (medición según IEC61000-x-x)

Tensión THD

$$THD_u = \frac{\sqrt{\sum_{v=2}^{40} U_v^2}}{U_1}$$

Corriente THD en %:

$$THD_i = \frac{\sqrt{\sum_{v=2}^{40} I_v^2}}{I_1}$$

Corriente THD(A) en amperios:

$$THC = \sqrt{\sum_{n=2}^{40} I_n^2}$$

PWHD - Partial Weighted Harmonic Distortion

La distorsión parcial ponderada THD evalúa los armónicos 14 a 40.

$$PWHD = \frac{\sqrt{\sum_{n=14}^{40} n \cdot C_n^2}}{C_1}$$

PHC - Partial Odd Harmonic Current

La PHC se calcula a partir de los armónicos de corriente impares n = 21..39.

$$PHC = \sqrt{\sum_{n=21,23}^{39} C_n^2}$$

Factor K

Los valores de los factores K se calculan para corrientes de conductor a partir de los correspondientes valores eficaces C_n de los armónicos n = 1..40.

El factor K es una unidad que indica la capacidad de un transformador para resistir a los armónicos de corriente de un sistema.

Diferentes proveedores de transformadores ofrecen transformadores con factores K, por ejemplo, de K=4, K=13, K=20 y K=30.

Los transformadores se calientan más con los armónicos de corriente que con corrientes de 50 Hz.

Un transformador con un mayor factor K las soporta mejor y no se calienta tanto que un transformador con un factor K bajo.

El PQ Box indica el factor K de las corrientes. Son interesantes solo los valores k que aparecen con la potencia máxima. Al igual que el THD de las corrientes en %, el valor no es relevante en el caso de corrientes muy bajas.

$$K = \frac{\sum_{n=1}^{40} (n \cdot C_n)^2}{\sum_{n=1}^{40} C_n^2}$$

Nosotros lo regulamos.

▶ **Asimetría UU**

Las asimetrías de tensión se calculan a partir de los valores correspondientes de los componentes modales sistema de secuencia directa, sistema inverso y sistema cero.

Para la EN50160 (eventos) solamente es relevante la asimetría de tensión u_u y corresponde a la relación del sistema inverso con el sistema de secuencia directa. El valor se indica en [%].

▶ **Componentes simétricos**

Los complejos componentes simétricos se calculan a partir de los correspondientes componentes espectrales complejos de las vibraciones básicas de las tensiones de estrella y las corrientes de conductor.

Tensión de estrella en el sistema de 4 conductores = tensión conductor exterior-conductor neutro

Tensión de estrella en el sistema de 3 conductores = tensión conductor exterior-tierra

Sistema de secuencia directa:

$$\underline{U}_{1_PS} = \frac{1}{3} \cdot (\underline{U}_{1N-1} + \underline{a} \cdot \underline{U}_{2N-1} + \underline{a}^2 \cdot \underline{U}_{3N-1})$$

$$\underline{I}_{1_PS} = \frac{1}{3} \cdot (\underline{I}_{1-1} + \underline{a} \cdot \underline{I}_{2-1} + \underline{a}^2 \cdot \underline{I}_{3-1})$$

Sistema inverso:

$$\underline{U}_{1_NS} = \frac{1}{3} \cdot (\underline{U}_{1N-1} + \underline{a}^2 \cdot \underline{U}_{2N-1} + \underline{a} \cdot \underline{U}_{3N-1})$$

$$\underline{I}_{1_NS} = \frac{1}{3} \cdot (\underline{I}_{1N-1} + \underline{a}^2 \cdot \underline{I}_{2N-1} + \underline{a} \cdot \underline{I}_{3N-1})$$

Sistema cero:

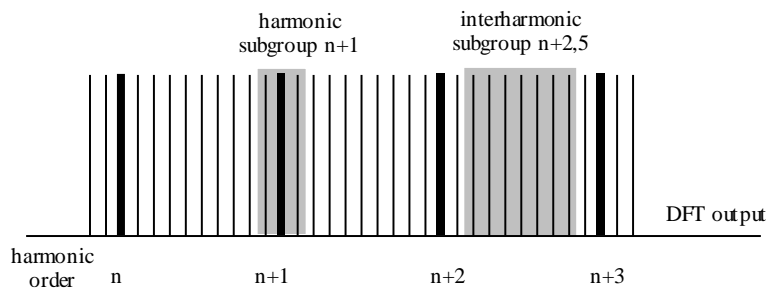
$$\underline{U}_{ZS} = \frac{1}{3} \cdot (\underline{U}_{1N-1} + \underline{U}_{2N-1} + \underline{U}_{3N-1})$$

$$\underline{I}_{ZS} = \frac{1}{3} \cdot (\underline{I}_{1N-1} + \underline{I}_{2N-1} + \underline{I}_{3N-1})$$

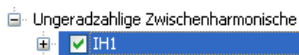
► **Armónicos / Interarmónicos**

El cálculo de los valores de intervalos de armónicos e interarmónicos se forma a partir de los métodos de la norma IEC61000-4-30, clase A basados en valores de periodos 10/12.

El PQ-Box registra para todos los canales de tensión y de corriente los armónicos hasta 50. Para evaluar los interarmónicos se forman subgrupos de armónicos. Para todos los canales de corriente y de tensión se registran 50 subgrupos.



Ejemplo:



"IH1" es el primer grupo de interarmónicos y evalúa el rango de frecuencia de > 5 Hz a < 45 Hz.

Se calculan los armónicos de n=0...50

Armónicos de tensión (normalizados, periodos 10/12):

$$|U_{n-10/12}| = \frac{\sqrt{\frac{1}{2} \cdot \sum_{k=n \cdot N-1}^{n \cdot N+1} |C_k|^2}}{U_{nom}}$$

Armónico de corriente:

$$|I_{n-10/12}| = \sqrt{\frac{1}{2} \cdot \sum_{k=n \cdot N-1}^{n \cdot N+1} |C_k|^2}$$

► **Análisis de frecuencia de 2 kHz a 9 kHz**

En el análisis de frecuencia de 2 kHz a 9 kHz se resumen bandas de frecuencia de 200 Hz.

La indicación de la frecuencia es en cada caso la frecuencia media en esta banda de 200 Hz.

$$Y_b = \sqrt{\sum_{f=b-95 \text{ Hz}}^{b+100 \text{ Hz}} Y_{Cf}^2}$$

Ejemplo: La banda de frecuencia de 8,9 kHz corresponde a todas las líneas espectrales de 5 Hz de 8805 Hz a 9000 Hz

► **Ángulo de los armónicos de tensión y de corriente**

El ángulo de fase de todos los armónicos de tensión se refiere a la vibración básica de la tensión de la misma fase.

Ejemplo: El ángulo del armónico de tensión H5 fase L2 se refiere a la vibración básica de la tensión de la fase L2.

El ángulo de fase de los armónicos de corriente se refiere a la vibración básica de la tensión de la misma fase.

Ejemplo: El ángulo del armónico de corriente H5 fase L2 se refiere a la vibración básica de la tensión de la fase L2.

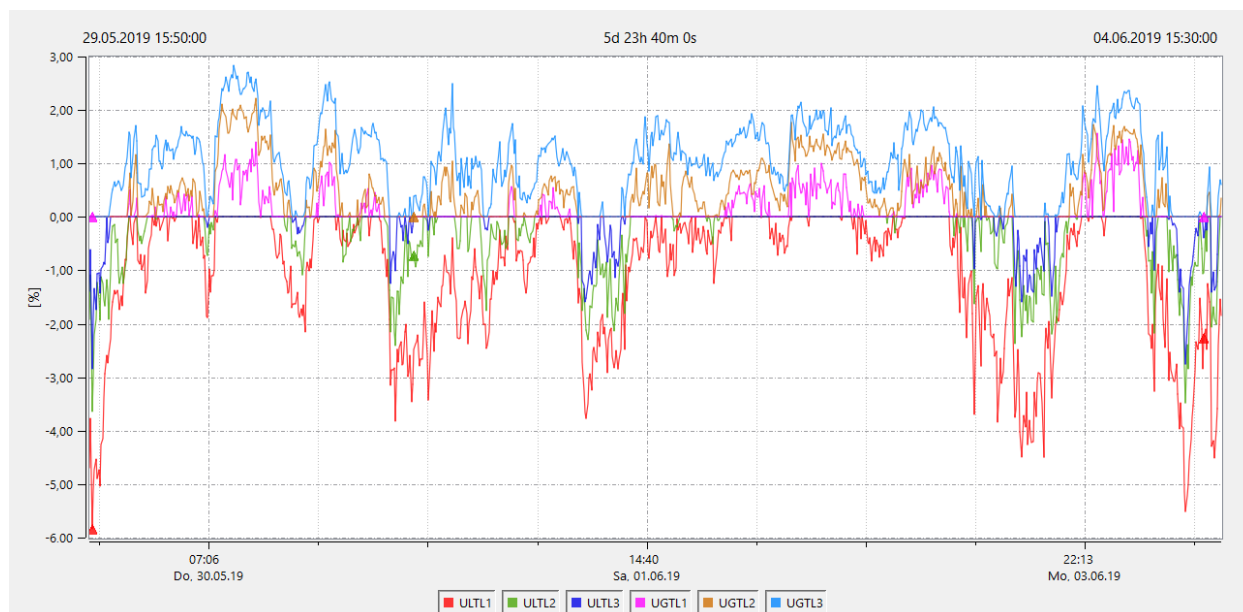
► **Diferencia de la tensión nominal ULT / UGT**

Representación de los valores de tensión en % con respecto a la tensión nominal ajustada.

ULT (lower threshold) – muestra todos los valores de medición inferiores a la tensión nominal

UGT (greater threshold) – muestra todos los valores de medición superiores a la tensión nominal

Lo razonable es mostrar en la mayoría de los casos ambos parámetros.



► **Potencia reactiva / Energías reactivas**

En la instalación del PQ-Box se pueden ajustar dos variantes del cálculo de potencia:

a) Cálculo de potencia simplificado

Potencia reactiva de la red sin componente de asimetría:

$$Q = \sqrt{Q_V^2 + D^2} \quad Q_\Sigma = Q_{L1} + Q_{L2} + Q_{L3}$$

b) Medición según DIN40110, parte 2

Potencia reactiva incluida la potencia reactiva de asimetría:

$$Q_{L-10/12} = \text{Sgn}(\varphi_{L-10/12}) \cdot \sqrt{S_{L-10/12}^2 - P_{L-10/12}^2}$$

$$Q_{10/12} = \text{Sgn}(\varphi_{1-10/12}) \cdot \sqrt{S_{10/12}^2 - P_{10/12}^2}$$

Energía reactiva:

"Suministro energía reactiva" energías reactivas inductivas +EQ:

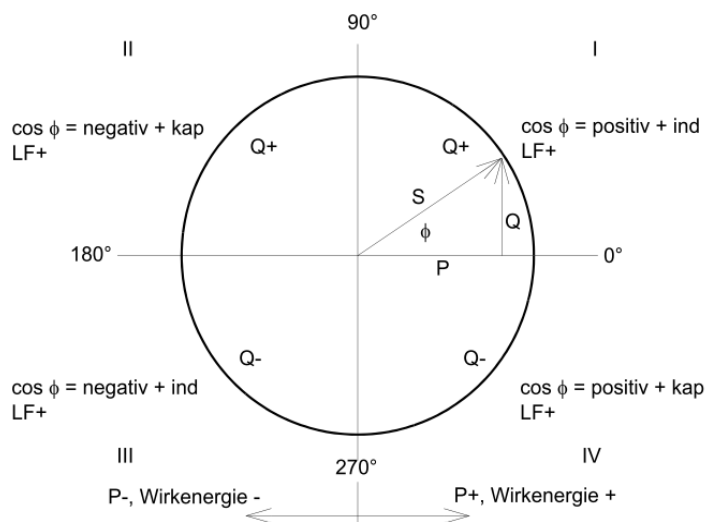
$$Q_S(n) = |Q_{L-10/12}(n)| \quad \text{für: } Q_{L-10/12}(n) \geq 0$$

$$Q_S(n) = 0 \quad \text{für: } Q_{L-10/12}(n) < 0$$

"Consumo energía reactiva" energías reactivas capacitivas -EQ:

$$Q_S(n) = |Q_{L-10/12}(n)| \quad \text{für: } Q_{L-10/12}(n) < 0$$

Potencia reactiva de vibración básica:

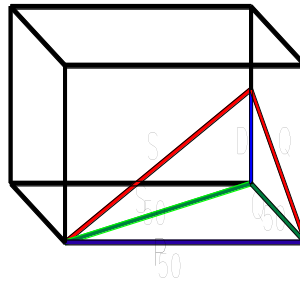


► **Potencia reactiva de distorsión - D**

La potencia reactiva de distorsión -también llamada potencia reactiva de armónicos- describe una forma especial de potencia reactiva que se causa en redes de corriente alterna y trifásica debido a consumidores no lineales, por ejemplo, rectificadores en partes de redes. Los armónicos de la corriente en combinación con la tensión de red dan como resultado porcentajes de potencia reactiva que se denominan potencias reactivas de distorsión.

Las potencias reactivas de distorsión se calculan a partir de las tensiones y de las correspondientes corrientes de distorsión:

$$D = U \cdot \sqrt{\sum_{v=2}^{\infty} I_v^2}$$



► **Factor de potencia – Power Factor PF**

Como factor de potencia, factor de potencia activa o también factor activo se llama en electrotécnica a la relación de la potencia activa P con la potencia aparente S. El factor de potencia puede situarse entre 0 y 1.

La relación se expresa con la siguiente fórmula:

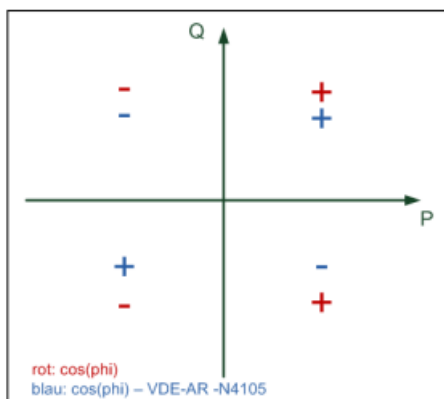
Factor de potencia (Power Faktor PF): $\lambda = P / S$

El factor de potencia incluye el signo de la potencia activa.

► **Cos phi**

El PQ-Box calcula el cos phi en dos variantes:

- a) Cos phi – estándar (rojo)
- b) Cos phi – cálculo en dirección de flujo de la potencia activa (azul)



En la pantalla del aparato y en los datos de medición online se muestra el cos phi estándar (variante a). En los datos de medición a largo plazo están disponibles ambas variantes.

► **Potencias aparentes - S**

En la instalación del PQBox se pueden ajustar variantes del cálculo de potencia

a) Cálculo de potencia simplificado

Potencia aparente de red sin componente de asimetría:

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2}$$

b) Medición según DIN40110, parte 2

Potencias aparentes de línea sistema de 4 conductores:

$$S_L = U_{LNrms} \cdot I_{Lrms}$$

Potencias aparentes de línea sistema de 3 conductores:

$$S_L = U_{L0rms} \cdot I_{Lrms}$$

$$S_\Sigma = U_\Sigma \cdot I_\Sigma \quad U_\Sigma = \frac{1}{2} \cdot \sqrt{U_{12rms}^2 + U_{23rms}^2 + U_{31rms}^2 + U_{1Nrms}^2 + U_{2Nrms}^2 + U_{3Nrms}^2}$$

Potencia aparente colectiva según DIN40110:

Red de 4 conductores:

$$I_\Sigma = \sqrt{I_{1rms}^2 + I_{2rms}^2 + I_{3rms}^2 + I_{Nrms}^2}$$

Red de 3 conductores, $I_1 + I_2 + I_3 \neq 0$:

$$U_\Sigma = \frac{1}{2} \cdot \sqrt{U_{12rms}^2 + U_{23rms}^2 + U_{31rms}^2 + U_{1Erms}^2 + U_{2Erms}^2 + U_{3Erms}^2}$$

$$I_\Sigma = \sqrt{I_{1rms}^2 + I_{2rms}^2 + I_{3rms}^2 + I_{Erms}^2}$$

Potencia aparente de vibración básica geométrica:

$$\underline{S}_G = 3 \cdot [\underline{U}_{1_PS} \cdot \underline{I}_{1_PS}^* + \underline{U}_{1_NS} \cdot \underline{I}_{1_NS}^* + \underline{U}_{1_ZS} \cdot \underline{I}_{1_ZS}^*]$$

Nosotros lo regulamos.

► **Potencia activa - P**

Los signos de las potencias activas corresponden a la dirección de flujo de la energía activa de la vibración básica

(+ : salida, - : entrada).

Los valores de las potencias activas de línea se calculan a partir de los valores de exploración de un ciclo de sincronización.

$$P_{L-10/12} = \frac{\sum_{n=1}^{2048} p_L(n)}{2048}$$

(Valores de 200 ms)

con índice de línea L = {1, 2, 3, E}

Los valores de 10 min se calculan como valores medios lineales.

La potencia activa colectiva está definida para sistemas de 4 conductores y sistemas de 3 conductores con

$$P_{\Sigma} = P_1 + P_2 + P_3$$

Potencia activa de vibración básica (potencia):

$$P_G = \text{Re}\{\underline{S}_G\}$$

\underline{S}_G = Potencia aparente de vibración básica geométrica

P mín. / máx.;

Por intervalo de medición se fija el valor eficaz de 1 s máximo mínimo, además con respecto al valor medio para todos los valores de medición de la potencia.

► **Potencia armónicos**

A través del ángulo de fase de los armónicos de tensión y de corriente se calculan los siguientes valores de medición de la potencia y están a disposición en los datos de medición a largo plazo:

- > **Harmonische Wirkleistung**
- > **Scheinleistung Harmonische**
- > **Harmonische Blindleistung [Var]**
- > **Phi Harmonische**



A. Eberle GmbH & Co. KG

Frankenstraße 160
D-90461 Nürnberg

Tel.: +49 (0) 911 / 62 81 08-0

Fax: +49 (0) 911 / 62 81 08-99

Correo electrónico: info@a-eberle.de

<http://www.a-eberle.de>

